



**HAL**  
open science

# Évaluation de l'acalculie chez les patients porteurs de pathologies neurologiques : analyse des pratiques professionnelles orthophoniques

Clémence Lelou

► **To cite this version:**

Clémence Lelou. Évaluation de l'acalculie chez les patients porteurs de pathologies neurologiques : analyse des pratiques professionnelles orthophoniques. Sciences cognitives. 2020. dumas-03255546

**HAL Id: dumas-03255546**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03255546>**

Submitted on 9 Jun 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UFR de Médecine – Département d’Orthophonie

**ÉVALUATION DE L’ACALCULIE  
CHEZ LES PATIENTS PORTEURS DE PATHOLOGIES  
NEUROLOGIQUES :**  
Analyse des pratiques professionnelles orthophoniques

Mémoire présenté pour l’obtention du Certificat de Capacité d’Orthophonie

Par

Clémence LELOU, née le 22/12/1996

Sous la direction de :

Marie VILLAIN, orthophoniste, Ph. D Neurosciences

Sous la co-direction de :

Aude BONNET, orthophoniste

Soutenu le 17 juin 2020



UFR de Médecine – Département d’Orthophonie

**ÉVALUATION DE L’ACALCULIE  
CHEZ LES PATIENTS PORTEURS DE PATHOLOGIES  
NEUROLOGIQUES :**  
Analyse des pratiques professionnelles orthophoniques

Mémoire présenté pour l’obtention du Certificat de Capacité d’Orthophonie

Par

Clémence LELOU, née le 22/12/1996

Sous la direction de :

Marie VILLAIN, orthophoniste, Ph. D Neurosciences

Sous la co-direction de :

Aude BONNET, orthophoniste

Soutenu le 17 juin 2020

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Marie Villain et Aude Bonnet, mes directrices de mémoire, pour leur expertise, leurs précieux conseils et la confiance qu'elles m'ont accordée tout en me guidant dans ce mémoire.

Je remercie l'ensemble des orthophonistes qui ont pris de leur temps pour répondre au questionnaire. Je les remercie également pour leurs messages d'encouragement.

Je tiens à remercier mes maîtres de stage, qui m'ont chaleureusement accueillie dans leur cabinet. Elles ont su me faire partager leur savoir-faire et leur passion pour ce métier, qui sauront me guider dans mes premiers pas d'orthophoniste.

Écrire ces remerciements, c'est aussi mettre fin à ces cinq belles années d'études.

Un immense merci à Laurène, Emilie, Mathilde, Jennifer et Stessy d'avoir mis des paillettes dans ma vie étudiante. Nous en garderons de beaux souvenirs.

Merci Stessy, pour ta bonne humeur perpétuelle et ta présence à mes côtés.

Merci à Servane, Marine et Manon d'avoir partagé avec moi une aventure humaine inoubliable.

Merci à mes parents, qui ont toujours cru en moi et qui m'ont permis d'en arriver là. Je vous en suis reconnaissante.

Merci à mes frères, pour votre humour et votre amour fraternel.

Un merci tout particulier à ma maman, que j'ai notamment mis à contribution pour les relectures. Elle a toujours su être présente, même à distance.

Merci à Maxime, pour son amour, son soutien et sa patience. Merci de m'avoir suivie dans cette folle aventure. Nous en ressortons encore plus proches.

# Sommaire

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
<b>PARTIE THÉORIQUE.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Acalculie.....</b>	<b>8</b>
1.1. Classifications de l'acalculie.....	8
1.2. Modèle du Triple Code.....	10
1.3. Limitations fonctionnelles dans les tâches de la vie quotidienne.....	10
<b>2. Évaluation de l'acalculie.....</b>	<b>11</b>
2.1. Outils standardisés d'évaluation des troubles du calcul.....	11
2.2. Prise en compte des déficits associés.....	13
<b>3. Rééducation de l'acalculie.....</b>	<b>14</b>
3.1. Principes généraux sur la rééducation de l'acalculie.....	14
3.2. Rééducation de l'anarithmétique.....	16
3.3. Rééducation de l'acalculie secondaire.....	18
<b>4. Formations et pratiques actuelles en France.....</b>	<b>20</b>
4.1. Rôle et objectifs des orthophonistes dans l'évaluation de l'acalculie.....	20
4.2. Formation initiale sur les troubles du calcul.....	20
4.3. Formations continues sur les troubles du calcul actuellement proposées.....	21
<b>PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES.....</b>	<b>22</b>
<b>MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>25</b>
<b>1. Population.....</b>	<b>26</b>
1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion.....	26
1.2. Recrutement de la population.....	26
<b>2. Méthode.....</b>	<b>26</b>
<b>3. Procédures.....</b>	<b>27</b>
3.1. Création du questionnaire.....	27
3.2. Analyse des réponses.....	29
<b>4. Caractéristiques de la population.....</b>	<b>30</b>
<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>34</b>
<b>1. La plainte autour du nombre.....</b>	<b>35</b>
<b>2. Le ressenti des orthophonistes concernant leur degré d'expertise dans le domaine de l'acalculie.....</b>	<b>36</b>
2.1. Selon l'année d'obtention de leur diplôme.....	36
2.2. Selon les formations, stages et veilles scientifiques effectuées.....	39
2.3. Selon le lieu d'obtention du diplôme.....	40
2.4. Ressenti d'un manque de formation dans le domaine de l'acalculie.....	41

<b>3. L’investigation de l’acalculie lors de l’anamnèse.....</b>	<b>43</b>
3.1. Selon les formations, stages ou veilles scientifiques effectués.....	43
3.2. Selon l’année d’obtention du diplôme.....	44
3.3. Selon le lieu d’obtention du diplôme.....	44
3.4. Selon le type d’exercice.....	44
3.5. Raisons de la non-investigation des troubles du calcul acquis lors de l’anamnèse.....	45
<b>4. L’utilisation des outils standardisés d’évaluation de l’acalculie.....</b>	<b>46</b>
4.1. Selon les formations, stages ou veilles scientifiques effectués.....	46
4.2. Selon l’année d’obtention du diplôme.....	46
4.3. Selon le lieu d’obtention du diplôme.....	47
4.4. Selon le type d’exercice.....	47
4.5. Raisons de la non-utilisation des outils standardisés d’évaluation des troubles du calcul par les orthophonistes.....	47
4.6. Ressentis sur les outils standardisés utilisés.....	48
<b>5. L’évaluation de l’acalculie par d’autres professionnels.....</b>	<b>49</b>
 <b>DISCUSSION.....</b>	 <b>50</b>
<b>1. Rappel des objectifs et hypothèses.....</b>	<b>51</b>
<b>2. Analyse des résultats.....</b>	<b>51</b>
2.1. La plainte de troubles du calcul acquis.....	51
2.2. Le ressenti des orthophonistes concernant leur degré d’expertise dans le domaine de l’acalculie.....	52
2.3. L’investigation de l’acalculie par les orthophonistes lors de l’anamnèse.....	55
2.4. L’utilisation des outils standardisés pour l’évaluation des troubles du calcul acquis.....	57
2.5. L’évaluation de l’acalculie par d’autres professionnels.....	59
<b>3. Intérêt de l’étude.....</b>	<b>60</b>
<b>4. Limites.....</b>	<b>60</b>
<b>5. Perspectives.....</b>	<b>61</b>
 <b>CONCLUSION.....</b>	 <b>63</b>
 <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	 <b>65</b>
 <b>INDEX.....</b>	 <b>75</b>
 <b>ANNEXES.....</b>	 <b>77</b>

# INTRODUCTION

Les pathologies neurologiques peuvent être vasculaires, traumatiques ou encore dégénératives. Elles constituent un enjeu de santé publique majeur de par leurs incidences et leurs conséquences fonctionnelles importantes (Gallien *et al.*, 2005). Lors d'une lésion cérébrale, l'ensemble des fonctions cognitives sont susceptibles d'être altérées, telles que la mémoire, le langage, l'attention, les fonctions exécutives ou encore le traitement numérique. Ce dernier occupe une place prépondérante dans notre environnement. En effet, nous avons recours aux nombres dans de nombreuses activités quotidiennes, comme lors de la programmation d'un réveil, d'un rendez-vous, de la réalisation d'une recette de cuisine, de la rédaction d'un chèque, d'un rendu de monnaie ou encore pour estimer un prix.

L'acalculie constitue un trouble fréquent et handicapant. Néanmoins, le terme lui-même n'a été introduit par Henschen & Schaller (1925) que plusieurs décennies après l'aphasie. L'acalculie est définie comme « une altération des troubles de la cognition mathématique résultant d'une lésion cérébrale » (Ardila et Rosselli, 2002; Willmes, 2008).

D'après l'article 3 du décret n°2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste, (2002), l'orthophoniste est habilité à accomplir les actes suivants : « la rééducation des fonctions du langage oral ou écrit liées à des lésions cérébrales localisées (aphasie, alexie, agnosie, agraphie, acalculie) ». Ainsi, l'évaluation et la prise en soins des acalculies font partie de notre décret de compétences.

Même si de plus en plus de chercheurs s'intéressent à l'acalculie, peu de données de littérature sont actuellement disponibles dans ce domaine. Nous nous questionnons donc sur son impact dans le domaine de l'orthophonie, notamment au niveau de l'évaluation orthophonique des troubles du calcul acquis.

Dans un premier temps, nous analyserons les données de la littérature publiées sur les troubles du calcul acquis, de leur évaluation à leur prise en charge. Par la suite, nous présenterons le questionnaire réalisé et envoyé aux orthophonistes prenant en soins des patients porteurs de pathologies neurologiques. Les résultats obtenus concernant leur ressenti par rapport à leurs connaissances et leur pratique professionnelle dans le domaine de l'acalculie seront ensuite présentés et discutés.



# PARTIE THÉORIQUE

## **1. ACALCULIE**

Les capacités de traitement numérique sont souvent altérées dans le cas de pathologies cérébrales (Ardila et Rosselli, 2019) et de démence (Allot *et al.*, 2013; Deloche *et al.*, 1996). En effet, des études cliniques ont mis en avant une prévalence importante de l'acalculie chez les patients porteurs de pathologies neurologiques (Basso *et al.*, 2005 ; Marson, 2013). L'acalculie a été définie comme « une perturbation acquise de la capacité de calcul », « un trouble de la manipulation des nombres, consécutif à une lésion cérébrale » (Dehaene, 2010).

### **1.1. Classifications de l'acalculie**

Berger (1926) a introduit la distinction entre acalculie primaire et acalculie secondaire, qui a été reprise dans la classification des acalculies de Ardila et Rosselli (1990). L'acalculie primaire, également appelée anarithmétique, correspond à la perte de concepts numériques et à l'incapacité de comprendre ou d'exécuter des opérations arithmétiques de base, que ce soit à l'écrit ou à l'oral. L'acalculie secondaire, quant à elle, fait référence aux déficits de calcul associés à d'autres troubles cognitifs tels qu'une aphasie, une alexie, une agraphie, un trouble des fonctions exécutives ou encore à des difficultés visuo-spatiales. Gerstmann (1940) a suggéré que l'acalculie primaire peut être associée à trois autres troubles : une agraphie, une désorientation droite-gauche et une agnosie numérique. Ce syndrome serait connu, depuis, sous le nom de « syndrome de Gerstmann ». Ces déficits sont effectivement souvent associés mais restent dissociables (Dehaene *et al.*, 2004; Wingard *et al.*, 2002). Hecaen *et al.*, (1961) a mis en avant, en plus de l'anarithmétique, deux autres types d'acalculies : l'alexie ou l'agraphie des nombres, qui correspond à une incapacité de lire ou d'écrire des nombres ; et l'acalculie spatiale, liée à un déficit d'organisation spatiale.

### **1.2. Modèle du Triple Code**

Le modèle anatomo-fonctionnel du Triple Code a été établi par Dehaene en 1992, puis complété en 1995 (Dehaene & Cohen, 1995). Il fait figure de référence dans l'étude de la cognition numérique (Dehaene *et al.*, 2003). Il met en avant 3 formes de

représentation numérique, associées anatomiquement à des aires cérébrales (cf annexe 2, page 80).

Le code visuel, situé dans le lobe occipito-temporal gauche, permet la reconnaissance et la production d'une représentation visuelle de symboles. Selon s'il s'agit de nombres ou de mots, ces représentations sont nommées « visual number form » ou « visual words form » (Dehaene *et al.*, 2004). Les aires homologues de l'hémisphère droit peuvent également reconnaître des symboles visuels, mais de manière plus limitée (Benavides-Varela *et al.*, 2014).

Le code auditivo-verbal correspond à la représentation des nombres comme une séquence de mots organisés syntaxiquement, associés à leur forme phonologique et graphémique. Il permet la mémorisation de séquences verbales telles que le dénombrement et les faits arithmétiques (Lemer *et al.*, 2003). Ce code nécessitant l'intervention du langage, il fait appel à l'hémisphère gauche et plus précisément au gyrus angulaire gauche (Duffau, 2002; Grabner *et al.*, 2013; Matejko et Ansari, 2015; Seghier, 2013).

Le code analogique permet d'exécuter les tâches de comparaison et d'estimation de nombres. Ces processus sont situés au niveau des aires corticales, à proximité de la jonction pariéto-occipito-temporale entre les deux hémisphères. Des études sur la comparaison des nombres montrent que l'hémisphère gauche peut effectuer une discrimination précise du nombre, tandis que l'hémisphère droit ne peut que s'approcher de l'ordre de grandeur des nombres (Nieder et Dehaene, 2009; Semenza et Benavides-Varela, 2017).

L'Imagerie Fonctionnelle par Résonance Magnétique (IRMf) a montré par la suite que le segment horizontal du sillon intrapariétal (hIPS) devient actif lorsque des nombres sont manipulés mentalement (Cappelletti *et al.*, 2009; Klein *et al.*, 2016). Le hIPS appartient aux régions du cortex appelées aires « plurimodales » ou « amodales », puisque son activation ne dépend pas de la notation du nombre, mais se focalise sur la quantité numérique que véhicule chaque symbole. La taille du nombre à calculer ou encore la distance séparant deux nombres à comparer font varier le niveau d'activation de la région hIPS (Gerstenecker *et al.*, 2016; Stanescu-Cosson *et al.*, 2000). Par exemple, pour une tâche de comparaison, plus les nombres sont proches, plus l'activité de la région hIPS est importante, et inversement.

L'ordre de grandeur peut être modélisé par une ligne mentale, où des quantités sont représentées par des activations localisées, orientées de gauche à droite. La mise en relation de deux nombres prend en compte la distance séparant deux pics d'activation. Cette représentation de la quantité, appelée effet SNARC (Spatial Numerical Association of Response Codes) n'est qu'approximative. En effet, elle obéit à la loi Weber car elle montre une diminution de la précision avec l'augmentation de la quantité numérique (Dehaene, 2010).

### **1.3. Limitations fonctionnelles dans les tâches de la vie quotidienne**

Un déclin des capacités intervenant dans la gestion financière représente un marqueur fonctionnel important de la progression d'un trouble neurocognitif mineur. C'est notamment le cas au stade prodromique de la maladie d'Alzheimer (Gerstenecker *et al.*, 2016). En effet, dans le cas de cette maladie neurodégénérative, les activités touchant les aspects financiers complexes, comme par exemple la gestion de relevés de compte bancaires, sont affectées dès le stade léger de la maladie. Au stade modéré, l'ensemble des capacités financières, même basiques, sont altérées (Cappelletti *et al.*, 2012; Gerstenecker *et al.*, 2017). Ainsi, l'évaluation orthophonique des troubles du calcul acquis peut contribuer à mettre en avant un trouble neurocognitif chez un patient.

Par ailleurs, en dehors des capacités de gestion financière, d'autres activités de la vie quotidienne sont affectées par l'acalculie. Nous retrouvons par exemple la prise de rendez-vous ou l'exécution de recettes de cuisine, qui, en plus du traitement du nombre, font intervenir des capacités exécutives et de mémoire de travail (Benavides-Varela *et al.*, 2017; Salguero-Alcañiz et Alameda-Bailén, 2015).

Ces troubles du calcul peuvent avoir un retentissement social sur le patient, soulevant des questions éthiques. Il peut, par exemple, devenir une victime d'escroquerie s'il ne parvient plus à gérer ses finances (Ardila et Rosselli, 2019; Marson, 2013). L'acalculie peut également avoir de graves conséquences sur son état de santé s'il ne parvient plus, par exemple, à lire les dosages à respecter pour un traitement médicamenteux. Ainsi, les troubles du calcul peuvent générer une perte d'autonomie considérable pour les patients atteints.

Ces études soulignent l'intérêt et l'enjeu que constitue l'investigation des troubles du calcul lors du bilan orthophonique.

## 2. ÉVALUATION DE L'ACALCULIE

### 2.1. Outils standardisés d'évaluation des troubles du calcul

Par rapport aux autres fonctions cognitives, peu d'outils de diagnostic spécifiques ont été mis au point et normalisés pour l'acalculie, que ce soit en France ou à l'échelle internationale. La grande majorité des rapports publiés sur les troubles numériques acquis n'utilisent pas de mesures de performance standardisées (Ardila et Rosselli, 2019).

Les batteries de tests d'intelligence comprennent généralement un seul sous-test évaluant les capacités numériques. Les éléments qu'ils contiennent sont hétérogènes d'un point de vue neuropsychologique et exploitent des composants de traitement différents et dissociables. De plus, ces sous-tests ne fournissent pas à ce jour, en langue française, un test suffisamment complet et pertinent des fonctions cognitives numériques (Willmes, 2008).

En orthophonie, 5 batteries de tests de l'acalculie ont été élaborées. La plupart de ces évaluations sont analytiques. En effet, elles analysent les déficits des patients en évaluant les différentes composantes du traitement du nombre et du calcul. D'autres ont une visée plus écologique. Elles proposent aux patients des épreuves objectives et des questionnaires d'auto-évaluation les plus proches possible de leur quotidien (Pradat-Diehl *et al.*, 2006). Ces batteries permettent d'évaluer les répercussions fonctionnelles de l'acalculie. Les évaluations analytiques et écologiques sont complémentaires et permettent d'avoir une approche globale des compétences du patient (Villain *et al.*, 2015). Actuellement, 2 des 5 batteries d'évaluation du calcul sont encore éditées, dont aucune batterie analytique. L'évaluation des capacités de calcul du patient s'en trouve, de ce fait, moins globale et précise.

#### 2.1.1. Batteries à visée analytique

L'EC-301-R (Dellatolas *et al.*, 2001; Deloche *et al.*, 1996) est destinée aux adultes atteints de lésions cérébrales. Cette batterie a été normalisée auprès de 180 personnes (Dellatolas *et al.*, 2001). Le modèle asémantique du traitement du nombre de Deloche et Séron (1982) a servi de référence pour l'élaboration de la batterie. Ce modèle suppose que le transcodage ne nécessite pas de représentation de la quantité

pour pouvoir être efficient. Il distingue les erreurs syntaxiques (par exemple, « soixante-trois » produit 60 3) des erreurs lexicales (par exemple, « treize » transcrit 30). L'EC-301 R n'est actuellement plus édité.

La batterie TLC-2 (Test Lillois de Calcul), élaborée en 2005 (Bout-Forestier *et al.*, 2004), a été normalisée auprès de 72 personnes saines, de langue maternelle française, âgées de 20 à 80 ans (Rousseaux *et al.*, 2005). Contrairement à l'EC-301, le TLC-2 n'a pas été construit autour d'un modèle théorique précis. Chaque épreuve est chronométrée, ce qui permet une analyse qualitative plus fine des résultats. Cette batterie n'est actuellement plus commercialisée.

L'ECAN, outil d'Évaluation Clinique des Aptitudes Numériques (Auzou, 2014) est issue du NPC (Number Processing and Calculation) (Delazer et Girelli, 2003). Cette batterie analytique teste les capacités de traitement du nombre. Elle a été normalisée auprès de 423 sujets sains. Cet outil comporte 36 épreuves, rassemblées en 4 sub-tests distincts : connaissance des nombres, transcodage, calcul et connaissances générales sur le nombre. Chaque épreuve est chronométrée, ce qui permet de tenir compte du facteur « temps ». L'outil a été construit en référence aux 3 grands modèles de neuropsychologie du calcul : le modèle asémantique (Deloche *et al.*, 1996), le modèle du Triple Code (Dehaene & Cohen, 1995a) et le modèle neuropsychologique de McCloskey *et al.*, (1985) (cf annexe 1, page 79). Ce dernier a notamment introduit une distinction entre les troubles du traitement du nombre et les troubles du calcul. Cette batterie n'a jamais été éditée.

### 2.1.2. Batteries à visée écologique

La BENQ, Batterie d'Évaluation des Nombres au Quotidien (Tarabon-Prevost et Villain, 2014) a pour objectif de mettre en évidence les difficultés rencontrées au quotidien par les patients cérébrolésés dans le traitement du nombre. Cette approche permet de quantifier l'impact des déficits relevés par l'évaluation analytique. Cet outil contient 8 principaux tests, qui correspondent à des situations quotidiennes, comme, par exemple, aller au cinéma, manier de la monnaie ou encore lire l'heure. Il a été développé en se basant sur les modèles neuropsychologiques de McCloskey *et al.*, (1985) et de Dehaene & Cohen, (1995). Cet outil a été normalisé auprès de 126 sujets

sains contrôles (Cocquelet-Bunting, 2015; Villain *et al.*, 2015). Cette batterie est actuellement commercialisée.

La NADL, Numerical Activities of Daily Living (Semenza *et al.*, 2014) a pour but de mettre en avant les conséquences d'un déficit numérique donné sur les activités numériques de la vie quotidienne. Cette batterie comprend deux questionnaires qui ont été normalisés sur un groupe témoin (n = 148) et validés un groupe de patients atteints d'une grande variété de déficits neurologiques (n = 175), d'âge varié. Elle est divisée en quatre parties : l'entretien avec le patient, l'entretien avec l'aidant, le test informel (une brève évaluation clinique permettant de déterminer si le test formel des aptitudes numériques doit être administré) et le test formel. L'entretien avec l'aidant semble fournir une première estimation approximative, jugée assez fiable, des compétences numériques du patient. Il a l'intérêt de pouvoir être utilisé en test de 1ère ligne ou lorsqu'une évaluation approfondie ne peut être réalisée. Le questionnaire a été adapté en français lors de la réalisation d'un mémoire d'orthophonie sur cet outil (Capdeboscq, 2018).

## **2.2. Prise en compte des déficits associés**

Pour effectuer un diagnostic complet, l'évaluation de l'acalculie doit toujours inclure une évaluation des fonctions langagières orales et écrites, du traitement visuospatial, de différentes fonctions de l'attention telles que la vigilance, l'attention sélective, divisée et soutenue, de la mémoire de travail verbale et non verbale, et des fonctions exécutives (Domahs *et al.*, 2011; Sinanović *et al.*, 2011; Willmes, 2008).

En outre, les patients présentant des déficits cognitifs sévères (par exemple, une aphasie, ou une apraxie) doivent être testés avec des batteries adaptées à leurs déficits. De ce fait, les inputs et les outputs qui ne sont pas perturbés au niveau langagier seront privilégiés. Ainsi, les réelles capacités numériques du patient, qui sont parfois préservées, contrairement aux capacités langagières, pourront être mises en avant (Luccia & Ortiz, 2016; Rosca, 2010).

L'évaluation orthophonique des troubles du calcul peut parfois sembler difficile à mettre en place du fait de la longueur de l'évaluation et du coût cognitif que cela implique pour le sujet, notamment lorsque l'orthophoniste se retrouve face à des patients fatigables (d'Ivernois *et al.*, 2011). Par ailleurs, l'évaluation orthophonique peut

paraître déstabilisante pour le patient qui se retrouve en situation d'échec, surtout que les capacités mathématiques sont perçues dans notre société comme le reflet de l'intelligence (Dehaene, 2010).

Les capacités de calcul sont très différentes d'une personne à l'autre, selon son éducation et ses activités personnelles et professionnelles. Ainsi, ces facteurs doivent être pris en compte lors de l'anamnèse auprès du patient et des aidants, afin d'établir des objectifs de rééducation adaptés au patient. De plus, l'évaluation devra tenir compte de la plainte présentée par le patient et/ou ses aidants (Basso, 2011).

### **3. RÉÉDUCATION DE L'ACALCULIE**

Basso *et al.*, (2011) met en avant dans sa revue de littérature le fait que seules 7 études de cas ont été effectuées sur la rééducation de l'acalculie. Ainsi, cela constitue un faible niveau de preuves concernant les effets réels des méthodes de rééducation proposées.

Étant donné le faible nombre d'études recensées dans la littérature sur la rééducation de l'acalculie, on peut se questionner sur le ressenti des orthophonistes quant à la prise en charge à proposer à des patients acalculiques.

#### **3.1. Principes généraux sur la rééducation de l'acalculie**

Pour optimiser la récupération post-lésionnelle, les travaux sur la neuroplasticité sont à prendre en compte lors de la rééducation orthophonique de l'acalculie. 10 principes de neuroplasticité ont été mis en avant (Kleim et Jones, 2008) :

1. Utilisez-le ou perdez-le : La non-utilisation de fonctions cérébrales peut entraîner une dégradation de ces fonctions. Ainsi, un système déficient non-utilisé majore la perte fonctionnelle.
2. Utilisez-le et améliorez-le : Une stimulation de fonctions cérébrales améliore le développement dendritique et la constitution de synapses. Ainsi, un entraînement régulier d'une fonction peut conduire à son amélioration.
3. La spécificité : Un apprentissage unilatéral ne favorise la croissance dendritique que du côté travaillé. Ainsi, en rééducation, les items travaillés sont améliorés,



mais nous n'observons pas de transfert sur les items non-travaillés, d'où l'importance de cibler des items fonctionnels et écologiques.

4. La répétition : La répétition de la tâche est nécessaire pour engendrer des changements neuronaux stables. Plus les exercices sont répétés, plus ils permettent un maintien à long terme
5. L'intensivité : Plus la rééducation est intensive, plus elle stimule la plasticité cérébrale, d'où l'intérêt de proposer aux patients des rééducations intensives, comprenant au minimum 3 séances par semaine.
6. La chronologie : Différentes formes de plasticité cérébrale se produisent selon le temps écoulé depuis la lésion cérébrale. De ce fait, des objectifs de rééducation doivent être fixés à court terme, moyen terme et long terme.
7. La motivation du patient : Optimiser et récompenser l'investissement du patient dans la tâche libère des neuromédiateurs. Ainsi, il est important de souligner et de valoriser les efforts du patient et d'impliquer l'entourage pour qu'il donne également un feed-back positif au patient.
8. L'âge : Les réponses physiologiques responsables de la plasticité cérébrale diminuent avec l'âge. Néanmoins, l'apprentissage reste toujours possible, même s'il est plus lent à se mettre en place.
9. Le transfert : Le transfert correspond à la capacité d'un processus de plasticité de générer un autre processus de plasticité. Ainsi, nous pouvons optimiser le transfert de compétences en proposant des activités stimulant des aires cérébrales proches de l'aire cérébrale lésée.
10. L'interférence : La plasticité n'est pas toujours positive. Elle peut parfois empêcher la récupération d'une fonction cérébrale par les aires lésées en sollicitant d'autres aires non-dédiées à cette fonction.

Dans les cas de déficits sévères, une étape intermédiaire du processus de rééducation peut permettre de modifier la qualité des erreurs. De ce fait, nous pouvons avoir comme premier objectif de passer de réponses ou d'omissions grossièrement

erronées à des erreurs plausibles. Par ailleurs, une diminution du temps de latence avant une réponse est également un signe d'amélioration des stratégies de récupération des faits arithmétiques et des procédures de calcul (Ardila & Rosseli, 2019).

Campbell, (2005) a mis en avant l'intérêt d'une rééducation intensive des capacités de calcul, des faits arithmétiques et du transcodage à travers sa revue de littérature. Par ailleurs, comme pour les autres rééducations orthophoniques, la démarche evidence-based practice (EBP), qui signifie littéralement « pratique basée sur des preuves » permet d'optimiser les choix thérapeutiques du clinicien en s'appuyant sur des données objectives issues de la recherche (Juckett *et al.*, 2019; Maillart et Durieux, 2014).

La plus grande étude sur la rééducation de l'acalculie, rapportée par Basso *et al.*, (2005) a mis en avant une amélioration spontanée. Plus le déficit initial était important, plus l'ampleur de l'amélioration était importante. Néanmoins, les progrès restaient très variables et conduisaient rarement à une récupération totale du déficit. Cette étude comportementale n'a pas permis de conclure si ces améliorations sans rééducation étaient liées au rétablissement de l'activité neuronale dans les zones cérébrales périlésionnelles de l'hémisphère gauche ou au recrutement de tissu cérébral homologue contralésionnel. D'après Caporali *et al.*, (2000), cette récupération partielle spontanée est en corrélation avec la récupération de la compréhension auditive chez les patients présentant une acalculie secondaire. Nous pouvons également expliquer cette récupération spontanée par la résolution du diachisis et la réorganisation fonctionnelle du cerveau, ces mécanismes survenant tous deux quelques mois après l'accident (Zukic *et al.*, 2018).

La revue de littérature d'Ardila et Rosseli, (2019) a rapporté que les tâches utilisées pour la rééducation des troubles acalculiques sont généralement les mêmes que celles administrées lors de l'évaluation des troubles. Même si les items diffèrent, cela constitue tout de même un biais important lors des bilans d'évolution et suggère également que les professionnels manquent d'activités à proposer en rééducation.

### **3.2. Rééducation de l'anarithmie**

L'objectif fondamental de la rééducation de l'acalculie primaire est de retrouver la compréhension des nombres. En effet, il s'agit pour le patient de comprendre que les chiffres représentent une quantité dépendante de leur position spatiale (Ardila et Rosselli, 2019). Les principes d'apprentissages associatifs (Clark et Campbell, 1991), c'est-à-dire l'association entre le problème arithmétique et la réponse correcte, ainsi que l'apprentissage sans erreur sont pertinents à utiliser lors de la rééducation de l'acalculie.

#### **3.2.1. Rééducation des faits arithmétiques**

En ce qui concerne les faits de multiplication, les erreurs portent préférentiellement sur le chiffre des unités. Afin de limiter la survenue d'erreurs sur les distracteurs proches, Domahs *et al.*, (2004) ont utilisé un code de couleur pour les opérations de multiplication. Les faits de multiplication dont le produit a le même chiffre final étaient présentés dans la même couleur. Ainsi, la rapidité et la précision de la récupération du fait arithmétique était facilitée. Au fur et à mesure de la rééducation, les indices visuels étaient progressivement estompés. De la même manière, des associations entre une unité d'un produit multiplicatif et un son ont été proposées de manière implicite à des patients, afin de renforcer le ré-encodage des faits arithmétiques multiplicatifs (Domahs *et al.*, 2008).

#### **3.2.2. Rééducation des procédures de calcul**

La réalisation d'un calcul à plusieurs chiffres est une tâche complexe. En effet, la procédure doit non seulement être récupérée en mémoire, mais également exécutée via une planification séquentielle et un stockage temporaire des résultats intermédiaires. Des difficultés peuvent survenir à chacune de ces étapes, chacune nécessitant une intervention ciblée spécifique. L'explication et la verbalisation à haute voix des étapes de réalisation d'un calcul peut aider le patient à suivre la procédure. De plus, des indices visuels peuvent être très utiles pour rappeler au patient comment procéder. Par exemple, une petite flèche pointant vers la gauche peut être écrite sur l'opération pour indiquer de procéder de gauche à droite. De même, les résultats intermédiaires peuvent être entièrement écrits afin de détecter plus facilement quand le report est requis (Girelli et Seron, 2001).

La rééducation des procédures de calcul est assez rarement mise en place. En effet, une altération des connaissances procédurales coïncide souvent avec des faits arithmétiques déficitaires et la rééducation de ces derniers peut être priorisée. De plus, de nos jours, nous traitons moins fréquemment des calculs complexes, et pour la plupart d'entre eux, nous nous appuyons facilement sur l'utilisation de la calculatrice. Cependant, une fois que les compétences de base sont maîtrisées et que le patient est motivé à retrouver sa capacité à résoudre des calculs à plusieurs chiffres, une intervention ciblée peut nécessiter un temps relativement court pour induire une amélioration significative (Girelli et Seron, 2001).

### 3.2.3. Rééducation du transcodage

Une étude pionnière sur les capacités de transcodage réalisée par Deloche *et al.*, (1996) a montré une amélioration des compétences de transcodage entre les mots-nombres et les chiffres arabes, en colorant d'une même couleur les unités de chiffres ou de mots se correspondant, puis, en estompant progressivement les indices. Il est également possible d'utiliser des étiquettes-mots et de les estomper progressivement.

Ablinger *et al.*, (2006) ont utilisé des indices principalement phonétiques. En effet, après avoir vu un chiffre arabe, le patient bénéficiait d'une amorce phonétique du mot-nombre correspondant. Des effets d'entraînement ont été obtenus et se sont révélés stables sur une période de quatre mois avec un transfert considérable vers le transcodage inverse de mots décimaux oraux et écrits en chiffres arabes.

## 3.3. Rééducation de l'acalculie secondaire

Il est primordial de prendre en considération les troubles associés à l'acalculie, pour adapter notre rééducation. Néanmoins, la rééducation des troubles associés ne suffit pas à réduire les troubles du calcul. Une rééducation spécifique à l'acalculie, qu'elle soit primaire ou secondaire, est nécessaire pour estomper les troubles du calcul (Ardila et Rosselli, 2019).

### 3.3.1. Rééducation de l'acalculie associée à un trouble langagier

La rééducation des troubles du calcul des patients présentant une acalculie associée à un trouble langagier sera dépendante du type d'aphasie. En effet, les patients présentant une aphasie touchant la production syntaxique ont généralement des difficultés dans le traitement syntaxique des chiffres. Les patients avec une aphasie générant des troubles de la compréhension ont plutôt des difficultés dans la compréhension lexicale des nombres (Ardila et Rosselli, 2019). Ainsi, les objectifs thérapeutiques de rééducation des troubles du calcul varient selon les troubles langagiers présentés. Les matériels et outils utilisés devront être adaptés à ces troubles.

### 3.3.2. Rééducation de l'acalculie associée à des troubles visuo-perceptifs

Les troubles visuo-perceptifs impactent les tâches numériques nécessitant de la lecture et/ou de l'écriture. La technique de « reconstruction du nombre » (Tsvetkova, 1996), est basée sur les éléments visuels composant les nombres, par exemple en complétant le nombre 8 à partir du numéro 3. D'autres stratégies peuvent également être utilisées, telles que la recherche de certains éléments d'un nombre dans un autre nombre; de type, trouver le nombre 1 dans le nombre 4. Expliquer les similitudes et les différences observées entre les apparences visuelles de différents nombres peut également être utile pour la reconstruction des nombres. Les tâches d'orientation spatiale, l'entraînement des dimensions droite-gauche, ainsi que l'analyse et l'identification de diverses formes géométriques sont des exercices susceptibles de contribuer à la reconstruction des représentations numériques (Ardila et Rosselli, 2019).

### 3.3.3. Rééducation de l'acalculie associée à des troubles des fonctions exécutives

Tsvetkova (1996) suggère de proposer aux patients des stratégies de contrôle de l'attention, telles que de la description verbale de la séquence à suivre pour effectuer une opération. Cette méthode entraînerait un meilleur contrôle de l'attention et une réduction des persévérations.

Il convient par ailleurs de rappeler que les troubles exécutifs sont très fréquents, notamment chez les patients traumatisés cérébraux. Ces troubles exécutifs génèrent des difficultés de planification, de contrôle impactant la résolution de problèmes (Cicerone *et al.*, 2006).

#### 3.3.4. Rééducation de l'acalculie associée à des troubles spatiaux

Pour ces patients, plusieurs stratégies de rééducation ont été proposées, notamment placer une marque épaisse de couleur dans la marge gauche de la feuille de papier et numéroter chaque ligne à lire. Le patient doit trouver la marque colorée avant de commencer à lire et suivre les numéros de chaque ligne. De plus, l'utilisation du doigt peut aider au balayage visuel. Au fur et à mesure que le traitement avance, les indices verbaux et visuels sont estompés jusqu'à ce que le patient soit capable de lire sans aide externe (Ardila et Rosselli, 2019).

## 4. FORMATIONS ET PRATIQUES ACTUELLES EN FRANCE

### 4.1. Rôle et objectifs des orthophonistes dans l'évaluation de l'acalculie

Dans l'article 3 du décret n°2002-721 du 2 mai 2002, relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste, il est stipulé que l'orthophoniste est habilité à évaluer et rééduquer l'acalculie. L'avenant 16 à la convention nationale des orthophonistes, signé le 17 juillet 2017 considère de nouveau les actes suivants : « bilan des troubles d'origine neurologique », côté AMO 40, ainsi que « rééducation et/ou maintien et/ou adaptation des fonctions de communication, du langage, des troubles cognitivo-linguistiques et des fonctions oro-myo-faciales chez les patients atteints de pathologies neurologiques d'origine vasculaire, tumorale ou post traumatique », côté AMO 15,7 et « rééducation et/ou maintien et/ou adaptation des fonctions de communication, du langage, des troubles cognitivo-linguistiques et des fonctions oro-myo-faciales chez les patients atteints de pathologies neuro-dégénératives », côté AMO 15,6. Ainsi, l'évaluation et la rééducation de l'acalculie font partie de notre champ de compétence.

L'évaluation orthophonique de l'acalculie permet d'analyser le type de déficit et les types d'erreurs de calcul effectuées et le type d'acalculie auquel cela correspond. Par

ailleurs, l'évaluation orthophonique des troubles du calcul consiste également à rechercher des déficits cognitifs associés à l'acalculie pour adapter les objectifs de rééducation à mettre en place.

#### **4.2. Formation initiale sur les troubles du calcul**

La formation initiale au certificat de capacité d'orthophonie a été réformée en 2013, passant de 4 années à 5 années d'études, avec l'obtention du grade Master. Le bulletin officiel n°32 du 5 septembre 2013 précise la répartition des heures de chaque unité d'enseignement (U.E.).

L'U.E. 5.3. intitulée « Cognition Mathématique » correspond à un total de 310 heures de travail, dont 65 heures de cours magistraux, 75 heures de travaux dirigés et 170 heures de travail personnel. Cette U.E. équivaut à 3 % de la totalité de heures de travail de l'ensemble des U.E. Ajoutons par ailleurs que cette U.E. correspond à l'enseignement de l'ensemble des troubles de la cognition mathématique, dont la dyscalculie développementale, qui occupe une place prépondérante dans ces heures de cours par rapport à l'acalculie.

#### **4.3. Formations continues sur les troubles du calcul actuellement proposées**

Des formations continues sur les troubles du calcul sont actuellement accessibles, telles que la formation de Anne Lafay, la formation GEPALM, ou encore la formation Dystingo. Cependant, ces formations s'intéressent principalement à la dyscalculie développementale. Bien que la formation de Anne Lafay évoque les différents modèles théoriques du calcul de l'adulte, aucune d'entre elles n'aborde le bilan et la rééducation des patients acalculiques. A notre connaissance, en France, il n'existe aucune formation continue spécifique à l'acalculie.

Par ailleurs, aucun diplôme universitaire n'est actuellement proposé aux orthophonistes pour se former aux troubles de la cognition mathématique et plus spécifiquement à l'acalculie.

L'accessibilité aux données touchant aux cognitions mathématiques chez l'adulte est réduite et limitée. Il se pourrait donc qu'il y ait un impact sur le nombre d'orthophonistes prenant en charge ce type de pathologies.

L'ensemble des études évoquées mettent en évidence l'importance de l'évaluation orthophonique des troubles du calcul auprès des patients porteurs de pathologies neurologiques. Néanmoins, peu d'études ont été effectuées sur ce sujet. Ceci nous amène à nous questionner sur les connaissances et les pratiques des orthophonistes dans le domaine de l'acalculie.



# PROBLÉMATIQUE ET HYPOTHÈSES

Les pathologies neurovasculaires et traumatiques, tout comme les pathologies neurodégénératives, peuvent engendrer une acalculie (Ardila et Rosselli, 2019; Klein *et al.*, 2016). Ces patients possiblement porteurs de troubles du calcul représentent ainsi une large population que l'orthophoniste peut être amené à rencontrer.

De nombreuses études ont constaté d'importants retentissements des troubles du calcul sur le quotidien des patients (Benavides-Varela *et al.*, 2017; Marson, 2013; Zamarian *et al.*, 2007). Ces données appuient l'intérêt et l'enjeu de l'évaluation et de la prise en soins des troubles du calcul par les orthophonistes. Par ailleurs, le bilan et la rééducation de l'acalculie font partie de notre champ de compétences, comme précisé dans l'article 3 du décret n°2002-721 du 2 mai 2002, relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste.

Cependant, nous n'avons recensé que peu d'outils standardisés d'évaluation orthophonique des troubles du calcul. Seulement deux sont encore édités à l'heure actuelle : la BENQ, Batterie d'Evaluation des Nombres au Quotidien (Tarabon-Prevost et Villain, 2014) et la NADL, Numerical Activities of Daily Living (Semenza *et al.*, 2014). De la même manière, la rééducation de l'acalculie a fait l'objet de peu d'études (Ardila et Rosselli, 2019; Basso *et al.*, 2011).

L'ensemble de ces points nous amènent à nous interroger sur les pratiques professionnelles des orthophonistes concernant l'évaluation de l'acalculie auprès des patients porteurs de pathologies neurologiques. A partir de la littérature, nous avons pu établir les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : Les troubles du calcul ne constituent pas la plainte principale des patients.

Hypothèse 2 : Les orthophonistes manquent de formation initiale et/ou continue pour réaliser une évaluation et/ou une prise en soins de l'acalculie qu'ils jugent pertinente.

Hypothèse 3 : L'acalculie n'est pas investiguée de manière systématique lors de l'anamnèse orthophonique de patients porteurs de troubles neurologiques.

Hypothèse 4 : Les outils standardisés d'évaluation de l'acalculie sont peu utilisés par les orthophonistes.

Hypothèse 5 : Les troubles du calcul sont évalués et pris en charge par d'autres professionnels de santé intervenant auprès du patient.

# MÉTHODOLOGIE

## **1. POPULATION**

### **1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion**

Pour répondre à nos hypothèses, nous avons questionné tout orthophoniste exerçant en France, quel que soit son mode d'exercice, son année d'obtention du diplôme et son lieu de formation initiale. Par ailleurs, les répondants devaient prendre en soins des patients porteurs de pathologies neurovasculaires, c'est-à-dire tout patient ayant eu un Accident Vasculaire Cérébral (AVC), un Traumatisme Crânien (TC) ou encore une tumeur cérébrale, et/ou des patients porteurs de pathologies neurodégénératives, quelles qu'elles soient. Nous excluons donc de l'étude tout orthophoniste exerçant à l'étranger et/ou ne recevant pas de patients porteurs de troubles neurologiques vasculaires ou dégénératifs.

### **1.2. Recrutement de la population**

Concernant le recrutement, le questionnaire a été envoyé à des listes de diffusion d'orthophonistes intervenant en service hospitalier et centre de rééducation, à mes maîtres de stage, aux promotions des étudiants en orthophonie d'Amiens (transmission aux maîtres de stages) et sur des groupes orthophoniques de partage via les réseaux sociaux. Nous avons veillé à ce que le thème de l'acalculie ne soit pas donné en amont du questionnaire afin d'éviter de biaiser notre population d'étude. Ce questionnaire était accessible du 12/11/2019 au 17/12/2019.

## **2. MÉTHODE**

Le but de l'étude étant d'analyser les pratiques des orthophonistes intervenant sur tout le territoire français, nous avons été amenés à utiliser le questionnaire comme moyen d'enquête. Ce dernier était un questionnaire d'administration directe (l'enquêté remplit lui-même le questionnaire) en raison du nombre important de personnes à interroger (Javeau, 1990). Par ailleurs, le format du questionnaire en ligne a été choisi, cela permettant un gain de temps important, une facilité de diffusion et d'usage pour les orthophonistes.

### **3. PROCÉDURES**

#### **3.1. Création du questionnaire**

Ce questionnaire a été conçu avec divers types de questions (cf annexe 4, page 82) :

- questions fermées pour obtenir des renseignements factuels (ex : centre de formation)
- échelle de likert pour juger de la position sur un éventail de jugement (ex : sur une échelle de 1 à 4, selon vous, quel est votre degré d'expertise dans le domaine de l'acalculie ?)
- questions ouvertes pour une expression libre (ex : comment définiriez-vous l'acalculie ?)
- questions semi-ouvertes pour limiter les réponses, en laissant la possibilité d'une réponse libre avec la modalité « autre » (ex : pourquoi n'interrogez-vous pas les troubles du calcul lors du bilan orthophonique ?)

Le questionnaire a été divisé en 7 parties, comportant 21 questions au total. Le nombre de répondants par réponses étant variable. Le temps de passation du questionnaire a été estimé entre 5 et 10 minutes, selon le nombre de questions pour lesquelles les répondants étaient concernés. En effet, le questionnaire a été conçu avec des questions-filtres pour s'adapter aux caractéristiques du praticien et réduire le temps de passation du questionnaire.

- Partie 1 : Profil des répondants :

Cette partie comportait 4 questions ayant trait à l'année de diplôme, le centre de formation, le type d'exercice et la patientèle accueillie.

- Partie 2 : Formations spécifiques à l'acalculie :

Cette partie comportait 3 questions permettant d'apprécier le niveau de maîtrise du domaine en recensant les formations effectuées. 2 autres questions visaient, par ailleurs, à évaluer les connaissances de l'orthophoniste sur l'acalculie, en lui demandant de définir ce terme et de s'auto-évaluer dans ce domaine.

- Partie 3 : Fréquence d'investigation des troubles du calcul acquis :

La question posée visait à évaluer la fréquence à laquelle les orthophonistes interrogent les troubles du calcul, lors de l'anamnèse ou du bilan orthophonique.

- Partie 4 : Recherche des raisons pouvant expliquer la non-évaluation des troubles du calcul :

Cette section n'était accessible qu'aux orthophonistes ayant répondu « jamais » à la section précédente. Ces derniers devaient choisir, parmi plusieurs propositions, les raisons pour lesquelles ils n'interrogeaient pas les troubles du calcul. Une section « autre » a été ajoutée pour les répondants pour lesquels aucune des réponses proposées ne conviendrait. Les répondants passaient ensuite directement à la partie 9.

- Partie 5 : Plaintes des patients :

Cette partie interrogeait la place de l'acalculie dans les plaintes des patients, par 4 questions portant sur : la fréquence de la plainte dans ce domaine, la fréquence de la plainte de troubles du calcul comme plainte principale, les personnes mettant le plus souvent en avant ces troubles, ainsi que l'estimation de la prévalence de ces troubles au sein de la population porteuse de troubles neurologiques accueillie.

- Partie 6 : Utilisation d'un outil standardisé pour évaluer les troubles du calcul :

L'orthophoniste était interrogé sur l'utilisation ou non d'un outil standardisé pour évaluer les troubles du calcul. Les orthophonistes utilisant un outil étaient amenés à préciser lequel et passaient à la partie 7. Les orthophonistes n'utilisant pas d'outil standardisé pour évaluer les troubles du calcul passaient directement à la partie 8 du questionnaire.

- Partie 7 : Ressentis sur l'outil standardisé utilisé :

Les orthophonistes devaient évaluer l'outil standardisé utilisé selon 4 critères (temps de passation, prise en main, analyse des résultats, accessibilité et prix) avec une échelle de Likert. Les répondants passaient ensuite directement à la partie 9.

- Partie 8 : Raisons de la non-utilisation d'outils standardisés pour évaluer les troubles du calcul :

Les orthophonistes devaient choisir, parmi plusieurs propositions, les raisons pour lesquelles ils n'utilisent pas d'outils standardisés pour l'évaluation des troubles du

calcul. Une section « autre » a été ajoutée pour les répondants pour lesquels aucune des réponses proposées ne conviendrait.

- Partie 9 :

A la fin du questionnaire, il était possible pour les orthophonistes de me notifier leurs remarques et leurs questionnements, ainsi que leurs coordonnées afin d'être contactés pour connaître les résultats de l'étude.

### **3.2. Analyse des réponses**

Pour les réponses au questionnaire, une analyse statistique descriptive a été menée pour présenter objectivement les résultats. Les réponses ont été transposées dans un Tableau Excel afin de réaliser une analyse quantitative.

Pour chaque hypothèse, nous avons sélectionné les questions en lien avec l'hypothèse. Nous les avons croisées avec plusieurs variables : l'année d'obtention du diplôme, le lieu de formation, le type d'exercice et les formations effectuées dans le domaine de l'acalculie. En ce qui concerne les années d'obtention de diplôme, nous avons décidé de les regrouper par dizaines d'années.

Lorsque nous avons un doute quant à la significativité des différences observées, nous avons réalisé une analyse de variance (ANOVA), à l'aide du logiciel R.

## **4. CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION**

Le nombre d'orthophonistes ayant répondu au questionnaire est de 330.

Comme le montre le Tableau 1, les orthophonistes de notre population d'étude ont jusqu'à 47 années d'exercice, avec en moyenne 12 ans d'exercice. Ils ont, en effet, été diplômés entre 1973 et 2019, avec une moyenne d'année d'obtention du diplôme en 2008. La majorité des orthophonistes ayant répondu ont été diplômés après 2010. L'écart-type concernant l'année d'obtention du diplôme est de 10,61 ans.



Tableau 1 – Caractéristiques de la population d'étude : années d'obtention du diplôme

Année d'obtention du diplôme	Nombre	Pourcentage
Entre 1970 et 1979	2	0,61 %
Entre 1980 et 1989	29	8,79 %
Entre 1990 et 1999	41	12,42 %
Entre 2000 et 2009	78	23,64 %
Entre 2010 et 2019	180	54,55 %
Année moyenne	2008	
Année médiane	2011	
Année minimale	1973	
Année maximale	2019	
Écart-type	10,61	
<b>TOTAL</b>	<b>330</b>	<b>100</b>

Concernant les lieux de formation initiale, la totalité des Centres de Formation Universitaires en Orthophonie (CFUO) de France sont représentés, hormis les récentes écoles de Clermont-Ferrand, Brest et Rennes, n'ayant pas encore d'étudiants diplômés. Par ailleurs, des orthophonistes diplômés en Belgique ont également répondu au questionnaire. Les centres les plus représentés sont celui de Paris (24,85%; n = 82), ceux de la Belgique (16,36% ; n = 54), et celui de Lille (11,21% ; n = 37). Les autres centres correspondent à moins de 10% des répondants. Ces chiffres correspondent de près aux proportions des *numerus clausus*. En effet, les CFUO de Paris et de Lille accueillent une centaine d'étudiants par promotion, tandis que les autres centres en accueillent entre 25 et 70. De plus, certaines écoles comme celles de Rouen ou de Limoges reçoivent des étudiants depuis moins de 10 ans, ce qui explique que peu d'orthophonistes interrogés aient été formés dans ces centres de formation. La Belgique regroupe, quant à elle, plusieurs écoles d'orthophonie, et donc un nombre conséquent d'orthophonistes diplômés pouvant, par la suite, venir exercer en France.

Tableau 2 – Caractéristiques de la population d'étude : lieux d'obtention du diplôme

Lieu de formation initiale	Nombre	Pourcentage
Amiens	17	5,15 %
Besançon	3	0,91 %
Bordeaux	10	3,03 %
Caen	5	1,52 %
Lille	37	11,21 %
Limoges	5	1,52 %
Lyon	30	9,09 %
Marseille	11	3,33 %
Montpellier	9	2,73 %
Nancy	8	2,42 %
Nantes	8	2,42 %
Nice	8	2,42 %
Paris	82	24,85 %
Poitiers	4	1,21 %
Rouen	3	0,91 %
Strasbourg	11	3,33 %
Toulouse	7	2,12 %
Tours	18	5,45 %
Belgique	54	16,36 %
<b>TOTAL</b>	<b>330</b>	<b>100</b>

Dans notre population d'étude, 88,1 % des orthophonistes ont une activité libérale ou mixte et 11,82 % ont une activité salariale exclusive, comme le montre le Tableau 3. Ces proportions rejoignent celles de la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES) recensant 25 607 orthophonistes en France en 2019 dont 81,2% de libéraux et mixtes et 18,6% de salariés. On retrouve divers secteurs d'activité chez les praticiens salariés : des services hospitaliers tels que les Médecine Physique et Réadaptation, l'Unité Neuro Vasculaire et des centres de rééducation tels que les Centres de Rééducation et de réadaptation Fonctionnelle.

Tableau 3 – Caractéristiques de la population d'étude : type d'exercice

Type d'exercice	Nombre	Pourcentage
Libéral	258	78,18 %
Mixte (structure accueillant des patients cérébrolésés)	33	10,00 %
Salarié (structure accueillant des patients cérébrolésés)	39	11,82 %
<b>TOTAL</b>	<b>330</b>	<b>100</b>

Comme précisé dans les critères d'inclusion, l'ensemble des orthophonistes interrogés reçoit des patients présentant des pathologies neurologiques. Les pathologies neurologiques les plus représentées sont les pathologies neurodégénératives (96,97% ; n = 320) et neurovasculaires (91,82 % ; n = 303), comme montré dans le Tableau 4.

Tableau 4 – Caractéristiques de la population de l'étude :  
pathologies prises en soins

Pathologies rencontrées	Nombre	Pourcentage
Pathologies neuro dégénératives	320	96,97 %
Pathologies neuro vasculaires	303	91,82 %
Pathologies traumatiques	204	61,82 %
Pathologies tumorales	178	53,94 %

Le Tableau 5 indique que 53,94 % des orthophonistes interrogés disent avoir reçu des cours dans le domaine de l'acalculie lors de leur formation initiale (n = 178). 49 des 330 orthophonistes interrogés, soit 14,85 %, ont effectué un ou plusieurs stages auprès de patients acalculiques. 8,79 % des orthophonistes ont effectué une formation continue et/ou une veille scientifique spécifique au domaine de l'acalculie (n = 29).

*Tableau 5 – Caractéristiques de la population d'étude : formations, stages ou veilles scientifiques effectués dans le domaine de l'acalculie*

<b>Formations domaine acalculie</b>	<b>Réponse</b>	<b>Nombre</b>	<b>Pourcentage</b>
Formation initiale	<b>OUI</b>	<b>178</b>	<b>53,94 %</b>
	NON	152	46,06 %
Stages auprès de patients acalculiques	<b>OUI</b>	<b>49</b>	<b>14,85 %</b>
	NON	281	85,15 %
Formation continue ou veille scientifique	<b>OUI</b>	<b>29</b>	<b>8,79 %</b>
	NON	301	91,21 %
<b>TOTAL des orthophonistes interrogés</b>		<b>330</b>	<b>100</b>

# RÉSULTATS

## 1. LA PLAINTÉ AUTOUR DU NOMBRE

Parmi les 252 orthophonistes interrogeant les troubles du calcul lors de l'anamnèse, 76,98 % (n = 194) estiment que la plainte de troubles du calcul chez les patients survient « parfois », comme le montre le Tableau 6.

*Tableau 6 – Estimation de la fréquence de la plainte de troubles du calcul acquis*

	Fréquence estimée	Pourcentage
Jamais	38	15,08 %
Parfois	194	76,98 %
Souvent	19	7,54 %
Toujours	1	0,40 %
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>100</b>

Le Tableau 7 montre que d'après 45,60 % des orthophonistes interrogés (n = 115), la prévalence globale des troubles du calcul acquis correspond à 0 et 25 % de la population porteuse de troubles neurologiques.

*Tableau 7 – Estimation de la prévalence globale des troubles du calcul acquis dans la population porteuse de troubles neurologiques*

	Estimation de la prévalence	Pourcentage
0 à 25%	115	45,60 %
25 à 50%	96	38,10 %
50 à 75%	35	13,90 %
75 à 100%	6	2,40 %
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>100,00 %</b>

Les orthophonistes interrogés sont 57,90 % à penser que les troubles du calcul sont avant tout détectés par les patients eux-mêmes. 30,20 % des orthophonistes interrogés estiment que les aidants sont les premiers à mettre en avant les troubles du calcul du patient. 11,90 % indiquent que les soignants dépistent les troubles du calcul avant les aidants et les patients eux-mêmes.

Par ailleurs, d'après le Tableau 8, 78,60 % des orthophonistes (n = 198) considèrent que la plainte de troubles du calcul ne constitue « jamais » la plainte principale du patient.

Tableau 8 – Estimation de la fréquence de l'acalculie en tant que plainte principale

	Fréquence estimée	Pourcentage
Jamais	198	78,60 %
Parfois	53	20,90 %
Souvent	1	0,40 %
Toujours	0	0,00 %
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>100,00 %</b>

Sur les 330 orthophonistes interrogés, 280 n'investiguent pas les troubles du calcul lors de l'anamnèse et/ou n'utilisent pas de tests standardisés pour les évaluer. 151 d'entre eux, soit 53,93 %, le justifie par une prédominance de la plainte langagière sur la plainte du calcul.

## **2. LE RESENTI DES ORTHOPHONISTES CONCERNANT LEUR DEGRÉ D'EXPERTISE DANS LE DOMAINE DE L'ACALCULIE**

Parmi les 330 orthophonistes interrogés, 184 d'entre eux, soit 55,76 %, se considèrent « pas du tout à l'aise » dans le domaine de l'acalculie. 34,24 % (n = 113) se sentent « peu à l'aise ». Les orthophonistes se sentant « à l'aise » avec la prise en soins des troubles du calcul acquis sont 31, ce qui représente 9,39 % de notre population d'étude. 0,61 % (n = 2) des orthophonistes se sentent « très à l'aise » dans le domaine de l'acalculie.

Sur les 280 orthophonistes n'investiguant pas les troubles du calcul lors de l'anamnèse et/ou n'utilisant pas de tests standardisés pour les évaluer, 162 d'entre eux, soit 57,86 %, le justifie par un manque de formation dans le domaine de l'acalculie.

### **2.1. Selon l'année d'obtention de leur diplôme**

Le Tableau 9 nous montre qu'aucun des orthophonistes diplômés entre 1970 et 1979 n'a eu de contenus sur l'acalculie lors de sa formation initiale. Parmi les orthophonistes diplômés entre 1980 et 1989, 9 d'entre eux, soit 31,03 %, disent avoir reçu des cours concernant l'acalculie lors de leur formation initiale. Ce chiffre est de 62,22 % (n = 112) pour les orthophonistes diplômées entre 2010 et 2019.

Nous n’observons pas de différences importantes selon les années d’obtention du diplôme concernant les stages effectués dans le domaine de l’acalculie.

24,14 % des orthophonistes diplômées entre 1980 et 1989 ont effectué une formation continue ou une veille scientifique concernant l’acalculie (n = 7). Ce chiffre est de 3,89 % (n = 7) concernant les orthophonistes diplômées entre 2010 et 2019.

*Tableau 9 - Formations effectuées dans le domaine de l’acalculie selon l’année d’obtention du diplôme*

	Formation initiale	Stages	Formation continue ou veille scientifique	Total des répondants
1970-1979	0	1	1	2
	0,00 %	50,00 %	50,00 %	
1980-1989	9	5	7	29
	31,03 %	17,24 %	24,14 %	
1990-1999	17	7	5	41
	41,46 %	17,07 %	12,20 %	
2000-2009	40	11	9	78
	51,28 %	14,10 %	11,54 %	
2010-2019	112	26	7	180
	62,22 %	14,44 %	3,89 %	
<b>TOTAL</b>	<b>178</b>	<b>49</b>	<b>28</b>	<b>330</b>
	<b>53,94 %</b>	<b>14,85 %</b>	<b>8,48 %</b>	

Parmi les 29 orthophonistes diplômés entre 1980 et 1989, 37,93 % d’entre eux (n = 11) ne se considèrent « pas du tout à l’aise » dans le domaine de l’acalculie, comme montré dans le Tableau 10. 53,66 % (n = 22) des orthophonistes diplômés entre 1990 et 1999 (n = 41) estiment être « pas du tout à l’aise » quant à la prise en soins de troubles du calcul acquis. Sur 78 orthophonistes diplômés entre 2000 et 2009, 50,00 % d’entre eux (n = 39) ne se considèrent « pas du tout à l’aise » dans le domaine de l’acalculie. 61,67 % (n = 111) des orthophonistes diplômés entre 2010 et 2019 (n = 180) estiment être « pas du tout à l’aise » quant à la prise en soins de troubles du calcul acquis.



Tableau 10 – Degré d'expertise ressenti dans le domaine de l'acalculie selon l'année d'obtention du diplôme

	Pas du tout à l'aise	Peu à l'aise	A l'aise	Très à l'aise	Total des répondants
1970-1979	1	0	1	0	2
	50,00 %	0,00 %	50,00 %	0,00 %	
1980-1989	11	10	8	0	29
	37,93 %	34,48 %	27,59 %	0,00 %	
1990-1999	22	15	4	0	41
	53,66 %	36,59 %	9,76 %	0,00 %	
2000-2009	39	32	7	0	78
	50,00 %	41,03 %	8,97 %	0,00 %	
2010-2019	111	56	11	2	180
	61,67 %	31,11 %	6,11 %	1,11 %	
TOTAL	184	113	31	2	330
	55,76 %	34,24 %	9,39 %	0,61 %	

280 orthophonistes n'investiguent pas les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse et/ou lors d'épreuves normées. Parmi ces orthophonistes, 162 d'entre eux ont exprimé ressentir un manque de formation dans le domaine.

Comme le montre le Tableau 11, aucun des 2 orthophonistes diplômés entre 1970 et 1979 ne considère manquer de formation dans le domaine de l'acalculie. Sur les 29 orthophonistes diplômés entre 1980 et 1989, 34,48 % d'entre eux (n = 10) ressentent un manque de formation dans le domaine de l'acalculie. 51,43 % (n = 18) des orthophonistes diplômés entre 1990 et 1999 (n = 35) estiment ne pas être assez formés pour prendre en charge des troubles du calcul acquis. Sur 61 orthophonistes diplômés entre 2000 et 2009, 62,30 % d'entre eux (n = 38) ressentent un manque de formation dans le domaine de l'acalculie. 62,75 % (n = 96) des orthophonistes diplômés entre 2010 et 2019 (n = 153) se considèrent pas assez formés quant à la prise en soins des troubles du calcul acquis.

Tableau 11 – Ressenti d'un manque de formation dans le domaine de l'acalculie selon l'année d'obtention du diplôme

	Manque de formation	Total des répondants	Pourcentage
<b>1970-1979</b>	0	2	0,00 %
<b>1980-1989</b>	10	29	34,48 %
<b>1990-1999</b>	18	35	51,43 %
<b>2000-2009</b>	38	61	62,30 %
<b>2010-2019</b>	96	153	62,75 %
<b>TOTAL</b>	<b>162</b>	<b>278</b>	<b>58,27 %</b>

## 2.2. Selon les formations, stages et veilles scientifiques effectuées

Parmi les orthophonistes ayant reçu une formation initiale dans le domaine de l'acalculie (n = 179), la majorité d'entre eux (n = 94), soit 52,51 % ne se sentent « pas du tout à l'aise » dans le domaine de l'acalculie. 90 orthophonistes, soit 59,60 % des orthophonistes n'ayant pas reçu de formation initiale en acalculie (n = 151), ne se sentent « pas du tout à l'aise » quant à la prise en charge des troubles du calcul acquis, comme le montre le Tableau 12.

Tableau 12 – Degré d'expertise ressenti selon la formation initiale reçue dans le domaine de l'acalculie

	Pas du tout à l'aise	Peu à l'aise	A l'aise	Très à l'aise	Total des répondants
Formation initiale	94 52,51 %	65 36,31 %	18 10,06 %	2 1,12 %	179
Pas de formation initiale	90 59,60 %	48 31,79 %	13 8,61 %	0 0,00 %	151
<b>TOTAL</b>	<b>184</b> <b>55,76 %</b>	<b>113</b> <b>34,24 %</b>	<b>31</b> <b>9,39 %</b>	<b>2</b> <b>0,61 %</b>	<b>330</b>

Le Tableau 13 nous montre que la majorité des orthophonistes ayant eu l'opportunité d'effectuer un stage auprès de patients acalculiques (n = 50) se sentent « peu à l'aise » dans le domaine de l'acalculie (n = 26 ; 52,00 %). Parmi les orthophonistes n'ayant pas effectué de stages dans le domaine de l'acalculie (n = 280), la majorité d'entre eux (n = 171 ; 61,07%) ne se sentent « pas du tout à l'aise » dans la prise en soins de troubles du calcul acquis.

Tableau 13 – Degré d'expertise ressenti selon les stages effectués dans le domaine de l'acalculie

	Pas du tout à l'aise	Peu à l'aise	A l'aise	Très à l'aise	Total des répondants
Stages	13	26	9	2	50
	26,00 %	52,00 %	18,00 %	4,00 %	
Pas de stages	171	87	22	0	280
	61,07 %	31,07 %	7,86 %	0,00 %	
<b>TOTAL</b>	<b>184</b>	<b>113</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>330</b>
	<b>55,76 %</b>	<b>34,24 %</b>	<b>9,39 %</b>	<b>0,61 %</b>	

Parmi les 30 orthophonistes ayant effectué une formation continue et/ou des veilles scientifiques dans le domaine de l'acalculie, 50,00 % d'entre eux (n = 15) se sentent « à l'aise » dans les prises en soins de patients acalculiques, comme montré dans le Tableau 14. Concernant les orthophonistes n'ayant pas effectué de formation continue ni de veille scientifique autour des troubles du calcul acquis (n = 300), 59,67 % d'entre eux (n = 179) ne se sentent « pas du tout à l'aise » dans le domaine de l'acalculie.

Tableau 14 – Degré d'expertise ressenti selon les formations continues ou les veilles scientifiques effectuées dans le domaine de l'acalculie

	Pas du tout à l'aise	Peu à l'aise	A l'aise	Très à l'aise	Total des répondants
Formation continue ou veille scientifique	5	9	15	1	30
	16,67 %	30,00 %	50,00 %	3,33 %	
Pas de formation continue ou de veille scientifique	179	104	16	1	300
	59,67 %	34,67 %	5,33 %	0,33 %	
<b>TOTAL</b>	<b>184</b>	<b>113</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>330</b>
	<b>55,76 %</b>	<b>34,24 %</b>	<b>9,39 %</b>	<b>0,61 %</b>	

Les formations continues sur les troubles du calcul effectuées par les orthophonistes interrogés sont : la formation GEPALM (n = 3), la formation dyscalculie (AAPPC) (n = 2), Cogiact (n = 1) et « développement numérique et dyscalculie » proposée par Marie-Pascale Noël (n = 1). Par ailleurs, des orthophonistes notent avoir suivi le DU réhabilitation neuropsychologique (n = 3).

### 2.3. Selon le lieu d'obtention du diplôme

Nous ne notons pas de différences importantes dans les pourcentages obtenus entre les orthophonistes formés en France et ceux formés en Belgique concernant le degré d'expertise ressenti.

Tableau 15 – Degré d'expertise ressenti selon le lieu d'obtention du diplôme

	Pas du tout à l'aise	Peu à l'aise	A l'aise	Très à l'aise	TOTAL
Belgique	31	17	6	0	54
	57,41 %	31,48 %	11,11 %	0,00 %	
France	153	96	25	2	276
	55,43 %	34,78 %	9,06 %	0,72 %	
<b>TOTAL</b>	<b>184</b>	<b>113</b>	<b>31</b>	<b>2</b>	<b>330</b>

### 2.4. Ressenti d'un manque de formation dans le domaine de l'acalculie

280 orthophonistes n'investiguent pas les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse et/ou lors d'épreuves normées. Parmi ces orthophonistes, 162 d'entre eux ont exprimé ressentir un manque de formation dans le domaine.

Comme le montre le Tableau 16, sur les 145 orthophonistes ayant effectué une formation initiale autour des troubles du calcul acquis, 57,24 % d'entre eux (n = 83) ressentent un manque de formation dans le domaine de l'acalculie. Parmi les 31 orthophonistes ayant effectué un stage auprès de patients acalculiques, 48,39 % d'entre eux (n = 15) considèrent manquer de formation dans le domaine de l'acalculie. 26,67 % (n = 4) des orthophonistes ayant effectué des formations continues et/ou des veilles scientifiques autour des troubles du calcul acquis (n = 15) ressentent un manque de formation dans le domaine de l'acalculie.

Tableau 16 – Ressenti d'un manque de formation dans le domaine de l'acalculie par les orthophonistes

	Manque de formation	Total des répondants	Pourcentage
<b>Formation initiale</b>	83	145	57,24 %
<b>Stages</b>	15	31	48,39 %
<b>Formation continue ou veille scientifique</b>	4	15	26,67 %

Parmi les 280 orthophonistes n'investiguant pas les troubles du calcul lors de l'anamnèse et/ou n'utilisant pas de tests standardisés pour les évaluer, 162 d'entre eux, soit 58,06 %, le justifient par un manque de formation dans le domaine de l'acalculie.

Parmi les orthophonistes formés en France, 57,08 % d'entre eux ressentent un manque de formation dans le domaine de l'acalculie. Ce pourcentage est de 63,04 % pour les orthophonistes formés en Belgique.

### 3. L'INVESTIGATION DE L'ACALCULIE LORS DE L'ANAMNÈSE

Parmi les 330 orthophonistes interrogés, 23,60 % (n = 78) n'interrogent « jamais » les troubles du calcul lors de l'anamnèse. 50,00 % (n = 165) les investiguent « parfois » durant l'anamnèse. 16,40 % (n = 54) disent « souvent » interroger les troubles du calcul acquis. Seulement 10,00 % des orthophonistes interrogés investiguent « toujours » les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse.

#### 3.1. Selon les formations, stages et veilles scientifiques effectuées

Parmi les orthophonistes ayant suivi une formation initiale dans le domaine de l'acalculie (n = 179), 53,07 % d'entre eux (n = 95) interrogent « parfois » les troubles du calcul acquis, comme le montre le Tableau 17. Parmi les 151 orthophonistes n'ayant pas reçu de contenus sur l'acalculie lors de la formation initiale, ils sont 70, soit 46,36 % à interroger « parfois » les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse.

*Tableau 17 – Fréquence de l'investigation de l'acalculie lors de l'anamnèse d'un patient porteur de troubles neurologiques selon la formation reçue dans ce domaine*

	<b>Jamais</b>	<b>Parfois</b>	<b>Souvent</b>	<b>Toujours</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Formation initiale en acalculie</b>	43 24,02 %	95 53,07 %	26 14,53 %	15 8,38 %	<b>179</b>
<b>Pas de formation initiale en acalculie</b>	35 23,18 %	70 46,36 %	28 18,54 %	18 11,92 %	<b>151</b>
<b>TOTAL</b>	<b>78</b> <b>23,64 %</b>	<b>165</b> <b>50,00 %</b>	<b>54</b> <b>16,36 %</b>	<b>33</b> <b>10,00 %</b>	<b>330</b>

Le Tableau 18 montre que, parmi les orthophonistes ayant eu l'opportunité d'effectuer des stages auprès de patients acalculiques (n = 50), 50,00 % d'entre eux (n = 25) interrogent « parfois » les troubles du calcul acquis. Ils sont 4, soit 8,00 % à ne « jamais » interroger les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse. Parmi les 280 orthophonistes n'ayant pas effectué de stages dans le domaine de l'acalculie, ils sont 140, soit 50,00 % à interroger « parfois » les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse. Par ailleurs, 26,42 % d'entre eux (n = 74) n'interrogent « jamais » les troubles du calcul acquis.

*Tableau 18 – Fréquence de l'investigation de l'acalculie lors de l'anamnèse selon les stages effectués dans ce domaine*

	<b>Jamais</b>	<b>Parfois</b>	<b>Souvent</b>	<b>Toujours</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Stages avec patients acalculiques</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>50</b>
	<b>8,00 %</b>	<b>50,00 %</b>	<b>24,00 %</b>	<b>18,00 %</b>	
<b>Pas de stages avec des patients acalculiques</b>	<b>74</b>	<b>140</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>280</b>
	<b>26,43 %</b>	<b>50,00 %</b>	<b>15,00 %</b>	<b>8,57 %</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>165</b>	<b>54</b>	<b>33</b>	<b>330</b>
	<b>23,64 %</b>	<b>50,00 %</b>	<b>16,36 %</b>	<b>10,00 %</b>	

Parmi les orthophonistes ayant effectué des formations continues et/ou des veilles scientifiques dans le domaine de l'acalculie (n = 30), 36,67 % d'entre eux (n = 11) interrogent « parfois » les troubles du calcul acquis, comme le montre le Tableau 19. Ils sont 8, soit 26,67 % à « toujours » interroger les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse. Parmi les 300 orthophonistes n'ayant effectué ni formation continue ni veille scientifique dans le domaine de l'acalculie, ils sont 154, soit 51,33 % à interroger « parfois » les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse. Par ailleurs, 8,33 % d'entre eux (n = 25) interrogent « toujours » les troubles du calcul acquis.

Tableau 19 – Fréquence de l'investigation de l'acalculie lors de l'anamnèse selon la formation continue ou les veilles scientifiques effectuées dans ce domaine

	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours	TOTAL
Formation continue ou veille scientifique	3	11	8	8	30
	10,00 %	36,67 %	26,67 %	26,67 %	
Pas de formation continue ou veille scientifique	75	154	46	25	300
	25,00 %	51,33 %	15,33 %	8,33 %	
TOTAL	78	165	54	33	330
	23,64 %	50,00 %	16,36 %	10,00 %	

### 3.2. Selon l'année d'obtention du diplôme

Les statistiques inférentiels réalisés nous montrent qu'il y a une différence significative dans l'investigation des troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse selon l'année d'obtention du diplôme.

### 3.3. Selon le lieu d'obtention du diplôme

Nous ne notons pas de différences importantes dans les pourcentages obtenus entre les orthophonistes formés en France et ceux formés en Belgique concernant la fréquence d'investigation des troubles du calcul acquis à l'anamnèse d'un patient porteur de troubles neurologiques.

### 3.4. Selon le type d'exercice

D'après le Tableau 20, nous ne remarquons pas de différences importantes dans la fréquence de l'investigation des troubles du calcul acquis à l'anamnèse selon le type d'exercice.

Tableau 20 – Fréquence de l'investigation de l'acalculie lors de l'anamnèse chez les patients porteurs de pathologies neurologiques selon le type d'exercice

	Jamais	Parfois	Souvent	Toujours	TOTAL
Libéral	66	126	40	28	260
	25,38 %	48,46 %	15,38 %	10,77 %	
Exercice salarié ou mixte	12	39	14	5	70
	17,14 %	55,71 %	20,00 %	7,14 %	
TOTAL	78	165	54	33	330
	23,64 %	50,00 %	16,36 %	10,00 %	

### 3.5. Raisons de la non-investigation des troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse

Parmi les 78 orthophonistes n'investiguant jamais les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse, 63 d'entre eux, soit 80,80 % ne le font pas en raison de la prédominance de la plainte langagière. 50 d'entre eux, soit 64,10 % n'ont pas d'outils d'évaluation à proposer aux patients pour la suite du bilan. 48 de ces orthophonistes, soit 61,50 % mettent en avant un manque de formation. 33, soit 42,30 %, considèrent que les troubles du calcul ne sont pas une priorité à évaluer. 8 orthophonistes, soit 10,30 %, n'investiguent pas les troubles du calcul car d'autres professionnels le font au sein de leur structure d'exercice.

## 4. L'UTILISATION DES OUTILS STANDARDISÉS D'ÉVALUATION DE L'ACALCULIE

Sur les 330 orthophonistes interrogés, 51 d'entre eux utilisent un test standardisé pour l'évaluation des troubles du calcul acquis, ce qui représente 15,45 % de la population.

### 4.1. Selon les formations, stages et veilles scientifiques effectués

Parmi les orthophonistes ayant reçu une formation initiale dans le domaine de l'acalculie (n = 179), 34 d'entre eux, soit 18,99 % utilisent un test standardisé pour évaluer les troubles du calcul acquis. Les orthophonistes n'ayant pas reçu de formation



initiale dans ce domaine (n = 151) sont 17, soit 11,26 % à utiliser un test standardisé d'évaluation de l'acalculie.

19 orthophonistes, soit 38,00 % des orthophonistes ayant effectué un ou plusieurs stages auprès de patients acalculiques (n = 50) utilisent un test standardisé d'évaluation des troubles du calcul. Parmi les orthophonistes n'ayant pas effectué de stages dans ce domaine (n = 280), 32 d'entre eux, soit 11,43 % utilisent un test standardisé d'évaluation de l'acalculie.

Parmi les orthophonistes ayant reçu une formation continue ou effectué une veille scientifique sur les troubles du calcul (n = 30), 15 d'entre eux, soit 50,00 %, utilisent un test standardisé pour évaluer les troubles du calcul acquis. Les orthophonistes n'ayant pas reçu de formation continue, ni effectué de veille scientifique dans ce domaine (n = 300) sont 36, soit 12,00 % à utiliser un test standardisé d'évaluation de l'acalculie.

#### 4.2. Selon l'année d'obtention du diplôme

Nous n'observons pas de différences importantes dans l'utilisation d'outils standardisés d'évaluation de l'acalculie selon l'année d'obtention du diplôme des orthophonistes, comme le montre le Tableau 21.

*Tableau 21 – Utilisation d'un outil standardisé selon l'année d'obtention du diplôme*

	Utilisation d'un test standardisé		TOTAL
<b>1970-1979</b>	0	0,00 %	2
<b>1980-1989</b>	1	3,45 %	29
<b>1990-1999</b>	6	14,63 %	41
<b>2000-2009</b>	17	21,79 %	78
<b>2010-2019</b>	27	15,00 %	180
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>15,45 %</b>	<b>330</b>

#### 4.3. Selon le lieu d'obtention du diplôme

Parmi les orthophonistes formés en France, le pourcentage d'utilisation d'un test standardisé est de 15,58 %, contre 14,81 % en Belgique. Nous n'observons donc pas de différences importantes entre les orthophonistes formés en France et ceux formés en Belgique sur l'utilisation d'outils standardisés d'évaluation de l'acalculie.

#### **4.4. Selon le type d'exercice**

29,17 % des orthophonistes exerçant en salariat utilisent un test standardisé d'évaluation des troubles du calcul. En libéral, ce pourcentage est de 11,63 %. Les structures dans lesquelles un test standardisé d'évaluation des troubles du calcul est souvent utilisé sont : les secteurs de MPR ; les CRF (36,36%) et les secteurs de gériatrie (33,33%).

#### **4.5. Raisons de la non-utilisation des outils standardisés d'évaluation des troubles du calcul par les orthophonistes**

Les orthophonistes n'utilisant pas d'outil standardisé pour évaluer les troubles du calcul (n = 201) sont 63,70 % (n = 128) à ne pas les connaître. 56,70 % évoquent le manque de formation dans ce domaine (n = 114). 51,20 % effectuent une évaluation clinique qualitative des troubles du calcul (n = 103). 43,80 % expliquent ne pas utiliser de tests standardisés d'évaluation des troubles du calcul en raison d'une prédominance des troubles langagiers (n = 88). 5,50 % de ces orthophonistes jugent les outils existants peu accessibles (n = 11). 3,50 % mettent en avant une difficulté dans l'utilisation de ces outils (n = 7). 2,00 % n'utilisent pas ces outils standardisés car d'autres professionnels de leur structure évaluent les troubles du calcul (n = 4). 1,50 % des orthophonistes interrogés jugent les outils standardisés existants peu pertinents (n = 3).

#### **4.6. Ressentis sur les outils standardisés utilisés**

Les outils standardisés utilisés par les orthophonistes sont la BENQ (n = 22 ; 43,14%) et le TLC 2 (n = 21 ; 41,18%). 1 orthophoniste utilise la NADL. Aucun des orthophonistes interrogés n'utilisent l'ECAN et l'EC 301 R.

D'après le Tableau 22, 23,81 % (n = 5) des orthophonistes utilisant le TLC 2 jugent le temps de passation de l'outil « pas du tout correct ». Ce pourcentage est de 0 % concernant les utilisateurs de la BENQ. 6 orthophonistes utilisant la BENQ, soit 27,27 %, estiment le temps de passation « tout à fait correct ». Ce pourcentage est de 4,76 % (n = 1) concernant le TLC 2.

Tableau 22 – Appréciation du temps de passation de l’outil standardisé utilisé

	Pas du tout correct	Peu correct	Correct	Tout à fait correct	Total des répondants
BENQ	0	1	15	6	22
	0,00 %	4,55 %	68,18 %	27,27 %	
TLC 2	5	6	9	1	21
	23,81 %	28,57 %	42,86 %	4,76 %	

Les Tableaux 23, 24, et 25 montrent des résultats similaires pour la BENQ et le TLC 2. Ainsi, la prise en main de l’outil standardisé, l’analyse des résultats et l’accessibilité sont jugés correctes pour ces deux tests.

Tableau 23 – Appréciation de la prise en main de l’outil standardisé utilisé

	Pas du tout correct	Peu correct	Correct	Tout à fait correct	Total des répondants
BENQ	0	2	15	5	22
	0,00 %	9,09 %	68,18 %	22,73 %	
TLC 2	0	2	14	5	21
	0,00 %	9,52 %	66,67 %	23,81 %	

Tableau 24 – Appréciation de l’analyse des résultats de l’outil standardisé utilisé

	Pas du tout correct	Peu correct	Correct	Tout à fait correct	Total des répondants
BENQ	0	4	14	4	22
	0,00 %	18,18 %	63,64 %	18,18 %	
TLC 2	0	6	13	2	21
	0,00 %	28,57 %	61,90 %	9,52 %	

Tableau 25 – Appréciation de l’accessibilité de l’outil

	Pas du tout correct	Peu correct	Correct	Tout à fait correct	Total des répondants
BENQ	0	2	17	3	22
	0,00 %	9,09 %	77,27 %	13,64 %	
TLC 2	1	6	11	3	21
	4,76 %	28,57 %	52,38 %	14,29 %	

## 5. L’ÉVALUATION DE L’ACALCULIE PAR D’AUTRES PROFESSIONNELS

Parmi 51 orthophonistes salariés interrogés, 11 d’entre eux, soit 21,57 % indiquent que les troubles du calcul sont évalués et/ou rééduqués par d’autres

professionnels. Les structures dans lesquelles d'autres professionnels interviennent autour de l'acalculie sont : les CRF (27,27 %) ; les SSR (25,93%), les UNV (11,76 %) et les centres hospitaliers (9,09%).

# DISCUSSION

## **1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET DES HYPOTHÈSES**

L'objectif de cette étude était d'interroger les pratiques professionnelles des orthophonistes concernant l'évaluation de l'acalculie auprès des patients porteurs de pathologies neurologiques.

Nous cherchions à savoir si les troubles du calcul constituaient une plainte fréquente chez les patients porteurs de troubles neurologiques. Nous nous interrogeons également sur le degré d'expertise ressenti par les orthophonistes dans le domaine de l'acalculie. De plus, l'étude consistait à interroger l'investigation des troubles du calcul par les orthophonistes lors de l'anamnèse et l'utilisation des outils standardisés d'évaluation. Par ailleurs, nous cherchions à savoir si l'acalculie était également évaluée par d'autres professionnels que les orthophonistes.

## **2. ANALYSE DES RÉSULTATS**

### **2.1. La plainte de troubles du calcul acquis**

Les résultats obtenus permettent de conclure que la plainte de troubles du calcul acquis est peu fréquente d'après les orthophonistes interrogés. La majorité d'entre eux estime que la prévalence globale de l'acalculie correspond à moins de 50 % de la population porteuse de troubles neurologiques, alors que des études cliniques ont mis en avant une prévalence importante de l'acalculie dans le cas de pathologies neurologiques acquises (Basso *et al.*, 2005; Marson, 2013). D'après 57,90 % des orthophonistes, la plainte d'acalculie émane du patient lui-même. Par ailleurs, ces troubles ne constituent pas la plainte principale des patients porteurs de troubles neurologiques. La plainte langagière prédomine sur les troubles du calcul pour 53,93 % des orthophonistes.

Ces résultats peuvent être mis en lien avec le fait que peu d'études aient été effectuées sur l'acalculie, par comparaison avec l'aphasie (Basso *et al.*, 2011). De la même manière, la formation initiale et les formations continues proposées aux orthophonistes abordent principalement les affections langagières, comparativement aux troubles du calcul acquis. Ainsi, nous pourrions supposer que les orthophonistes aient un regard davantage porté sur les troubles langagiers que sur les troubles du calcul.

L'hypothèse 1 « Les troubles du calcul ne constituent pas la plainte principale des patients » est validée.

## **2.2. Le ressenti des orthophonistes concernant leur degré d'expertise dans le domaine de l'acalculie**

La majorité des orthophonistes interrogés ne se sentent « pas du tout à l'aise » (55,76%) dans le domaine de l'acalculie. Seuls 9,39 % d'entre eux se considèrent « à l'aise » et 0,61 % se sentent « très à l'aise ». Les orthophonistes ont un large champ de compétences, comme cité dans l'article 3 du décret n°2002-721 du 2 mai 2002, ce qui peut expliquer qu'ils ne se sentent pas experts dans l'ensemble des domaines. Or, rappelons que l'ensemble des orthophonistes répondants reçoivent des patients porteurs de troubles neurologiques, pouvant donc potentiellement avoir des troubles du calcul acquis. Ainsi, il conviendrait que les orthophonistes recevant des patients porteurs de pathologies neurologiques soient au fait de l'évaluation et la prise en soins des troubles du calcul acquis.

### **2.2.1. Ressenti du degré d'expertise**

Les pourcentages obtenus en degré d'expertise ressenti sont similaires selon que l'orthophoniste ait effectué, ou non, une formation initiale avec des contenus sur l'acalculie. Ce résultat questionne sur la qualité et la quantité de l'enseignement initial, qui n'a pas d'impact quant au degré d'expertise ressenti dans le domaine de l'acalculie. Par ailleurs, nous pouvons également supposer que le fait d'aborder le thème de l'acalculie lors des cours met en avant l'étendue du domaine et des connaissances à avoir. Ainsi, cela peut générer un sentiment de non-maîtrise et de manque de formation.

En revanche, les orthophonistes ayant eu l'opportunité d'effectuer des stages dans le domaine de l'acalculie ressentent un degré d'expertise plus important que les orthophonistes n'ayant pas effectué de stage dans ce domaine. En effet, les orthophonistes ayant effectué un stage dans ce domaine se sentent majoritairement « peu à l'aise » (52,00%). La mise en pratique en stage aurait donc une importance essentielle dans le sentiment de compétence en acalculie.

La formation continue et les veilles scientifiques ont un impact encore plus important que les stages sur le degré d'expertise ressenti dans le domaine de l'acalculie. En effet, les orthophonistes ayant suivi une formation continue et/ou une veille scientifique en lien avec les troubles du calcul acquis se sentent majoritairement « à l'aise » dans le domaine de l'acalculie (50,00%), tandis que les orthophonistes n'en ayant pas effectué ne se sentent « pas du tout à l'aise » (59,67%).

Concernant le manque de formation, il est exprimé par 57,24 % des orthophonistes ayant reçu un contenu sur les troubles du calcul acquis lors de leur formation initiale et 48,39 % des orthophonistes ayant effectué un stage auprès de patients acalculiques. En ce qui concerne les orthophonistes ayant effectué une formation continue et/ou une veille scientifique dans ce domaine, ce pourcentage n'est que de 26,67 %.

Ainsi, la formation continue et la veille scientifique sont les facteurs ayant le plus d'impact positif, que ce soit au niveau du degré d'expertise ou du manque de formation ressentis par les orthophonistes dans le domaine de l'acalculie. Or, il s'avère qu'aucune formation continue ne propose, à ce jour, de contenu spécifique à l'acalculie. Ces résultats amènent à penser que la mise en place de ce type de formation continue pourrait permettre d'améliorer la prise en soins des troubles du calcul acquis.

#### 2.2.2. Ressenti du degré d'expertise selon l'année d'obtention du diplôme

46,06 % de la population interrogée dit ne pas avoir reçu de formation initiale dans le domaine de l'acalculie. Nous observons que plus l'année d'obtention du diplôme est récente, plus le pourcentage d'orthophonistes ayant reçu des cours sur l'acalculie lors de leur formation initiale est important. Ces résultats mettent en avant une amélioration des contenus abordés lors de la formation initiale en orthophonie. Notons néanmoins que les orthophonistes diplômés récemment (entre 2010 et 2019) sont encore 37,78 % à déclarer ne pas avoir reçu de contenus sur les troubles du calcul acquis lors de leur formation initiale.

Concernant les formations continues et veilles scientifiques en rapport avec les troubles du calcul acquis, plus l'année d'obtention du diplôme est récente, plus le



pourcentage de formation est faible. Ces données peuvent être mises en lien avec le fait que parmi les orthophonistes diplômés depuis plusieurs années, peu d'entre eux déclarent avoir reçu une formation initiale dans le domaine. Ainsi, ils ressentent potentiellement un besoin plus important de formation continue et/ou de veilles scientifiques spécifiques aux troubles du calcul acquis. Par ailleurs, les orthophonistes diplômés récemment sont une majorité à avoir reçu une formation initiale dans le domaine. De plus, ils n'ont pas encore eu l'opportunité d'effectuer un nombre important de formations continues de par leur faible nombre d'années de pratique orthophonique. Ces données peuvent expliquer le fait que peu d'orthophonistes diplômés récemment aient effectué des formations continues et/ou des veilles scientifiques dans le domaine.

Plus l'année d'obtention du diplôme est récente, plus les orthophonistes ressentent un manque de formation dans le domaine de l'acalculie. Or, les orthophonistes diplômés récemment sont proportionnellement plus nombreux à avoir reçu une formation initiale avec des contenus sur l'acalculie. Ces données questionnent de nouveau la qualité et la quantité de l'enseignement initial. Par ailleurs, les orthophonistes diplômés récemment ont moins d'expérience clinique et se sentent peut-être, de ce fait, moins bien formés. Ces données peuvent être mises en lien avec le questionnaire de synthèse de l'installation des néo-diplômés de 2019 de la FNEO (Fédération Nationale des Étudiants en Orthophonie). En effet, ce dernier précise que 29,90 % des néo-diplômés interrogés indiquent ressentir un manque de formation clinique. Ils sont 15,31 % à évoquer un manque de connaissances théoriques, quel que soit le domaine. La cognition mathématique est le domaine pour lesquels les néo-diplômés se sentent le moins à l'aise.

L'auto-évaluation du degré d'expertise est également soumis à l'effet Dunning-Kruger. Les études sur cet effet montrent que moins la personne est experte dans un domaine, plus sa perception d'expertise sera faussée positivement. À l'inverse, les personnes les plus expertes ont tendance à sous-évaluer leurs compétences (Schlösser *et al.*, 2013). Ainsi, le ressenti du degré d'expertise des orthophonistes dans le domaine de l'acalculie a pu être faussé par cet effet. Cependant, cette question nous a permis de mettre en avant un sentiment d'incompétence partagé par une majorité des répondants. Ce manque d'expertise dans le domaine a également été montré par le biais des

questions portant sur l'investigation du trouble du calcul lors de l'anamnèse et l'utilisation d'outils d'évaluation standardisés.

### 2.2.3. Ressenti du degré d'expertise selon le lieu d'obtention du diplôme

De la même manière que la formation initiale, le lieu d'obtention de diplôme n'impacte pas le degré d'expertise ressenti par les orthophonistes dans le domaine de l'acalculie.

L'hypothèse 2 « Les orthophonistes manquent de formation initiale et/ou continue pour réaliser une évaluation et/ou une prise en soins qu'ils jugent pertinente de l'acalculie. » est validée.

## **2.3. L'investigation de l'acalculie par les orthophonistes lors de l'anamnèse**

23,60 % des orthophonistes interrogés n'investiguent jamais les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse d'un patient porteur de troubles neurologiques. Seulement 10,00 % des orthophonistes interrogent systématiquement ces troubles lors de l'anamnèse. Ces chiffres mettent en avant la faible considération des troubles du calcul par les orthophonistes dans l'évaluation d'un patient porteur de troubles neurologiques. Or, plusieurs études ont souligné les intérêts et les enjeux que constituent ces prises en soins (Benavides-Varela *et al.*, 2017; Gerstenecker *et al.*, 2016; Marson, 2013). Par ailleurs, l'acalculie impactant l'autonomie du patient (Marson, 2013), nous pouvons supposer que la vie quotidienne du patient n'est pas suffisamment investiguée lors de l'anamnèse, alors que cela pourrait permettre de mettre en avant une acalculie.

### 2.3.1. Investigation des troubles du calcul acquis

Nous n'observons pas de conséquence de la formation initiale en acalculie sur l'investigation de l'acalculie lors de l'anamnèse. En revanche, le fait d'avoir effectué un stage ou d'avoir suivi une formation continue ou une veille scientifique dans le domaine de l'acalculie impacte positivement l'investigation des troubles du calcul lors de

l'anamnèse d'un patient porteur de troubles neurologiques. Nous pouvons interpréter ces résultats en évoquant le fait que les formations continues et les veilles scientifiques sont réalisées de manière volontaire par les orthophonistes tandis que la formation initiale est dispensée aux étudiants orthophonistes, quels que soient leurs envies de formation et leurs intérêts. Ainsi, la formation initiale n'est peut-être pas autant investie par les orthophonistes que le sont les stages et les formations continues ou veilles scientifiques. De plus, les orthophonistes effectuant une formation continue dans le domaine des troubles du calcul le font par choix. Ils sont donc conscients de l'intérêt et de l'enjeu de la prise en considération de ce trouble.

### 2.3.2. Investigation des troubles du calcul acquis selon l'année de diplôme

Une différence significative est observée dans l'investigation de l'acalculie à l'anamnèse selon l'année d'obtention du diplôme. Plus les orthophonistes ont de l'expérience, plus ils interrogent les troubles acquis du calcul. Ainsi, nous pouvons supposer que l'expérience clinique est un facteur permettant d'améliorer l'évaluation et la prise en soins de l'acalculie.

### 2.3.3. Investigation des troubles du calcul acquis selon le lieu de formation initiale

Tout comme le contenu de la formation initiale, le pays de formation n'impacte pas la fréquence d'investigation des troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse.

### 2.3.4. Investigation des troubles du calcul acquis selon le type d'exercice

Les orthophonistes travaillant en salariat ayant une population de patients plus spécifique que les orthophonistes travaillant en libéral, nous aurions pu penser que leur expertise dans le domaine était plus importante. Or, nos données ne montrent pas de différences de fréquence d'investigation des troubles du calcul acquis à l'anamnèse

selon le type d'exercice. Ces résultats peuvent être interprétés par le fait que l'autonomie des patients en structure n'est pas complète. Ainsi, lors de leur hospitalisation, les troubles du calcul n'entravent pas le quotidien des patients, ce qui pourrait expliquer qu'ils ne soient pas investigués par les orthophonistes.

L'hypothèse 3 « L'acalculie n'est pas investiguée de manière systématique lors de l'anamnèse orthophonique de patients porteurs de troubles neurologiques » est validée.

## **2.4. L'utilisation des outils standardisés pour l'évaluation des troubles du calcul acquis**

Seulement 15,45 % des orthophonistes interrogés utilisent un test standardisé pour l'évaluation des troubles du calcul acquis.

### 2.4.1. L'utilisation des outils standardisés d'évaluation

Nous n'observons pas d'impact de la formation initiale sur l'utilisation d'un test standardisé pour l'évaluation de l'acalculie. Les orthophonistes ayant effectué un stage auprès de patients acalculiques sont proportionnellement plus nombreux à utiliser un test standardisé que les autres orthophonistes. La formation continue et/ou la veille scientifique contribuent à une utilisation beaucoup plus importante des outils d'évaluation standardisés. Ainsi, la formation continue et les veilles scientifiques paraissent, à nouveau, les formats d'enseignement les plus intéressants à développer pour permettre une meilleure évaluation et prise en soins des troubles du calcul acquis par les orthophonistes.

### 2.4.2. L'utilisation des outils standardisés d'évaluation selon l'année d'obtention du diplôme

L'année d'obtention du diplôme n'impacte pas l'utilisation d'outils d'évaluation standardisés dans le domaine de l'acalculie par les orthophonistes.

#### 2.4.3. L'utilisation des outils standardisés d'évaluation selon le lieu d'obtention du diplôme

Nous n'observons pas de différences sur l'utilisation des outils standardisés d'évaluation de troubles du calcul acquis selon que les orthophonistes soient diplômés de France ou de Belgique. Ces résultats vont dans le même sens que le paragraphe 2.4.1., indiquant que la formation initiale n'a pas d'impact sur l'utilisation des outils standardisés d'évaluation de l'acalculie.

#### 2.4.4. L'utilisation des outils standardisés d'évaluation selon le type d'exercice

Les orthophonistes salariés sont près de 30 % à utiliser un test d'évaluation standardisé de l'acalculie, tandis que les orthophonistes libérales sont environ 12 %. Ces chiffres peuvent s'expliquer par la spécificité de la patientèle accueillie en structure, contrairement à celle reçue en libérale, qui est généralement plus variée. Ainsi, nous pouvons comprendre que l'investissement dans des tests d'évaluation standardisés destinés aux patients porteurs de troubles neurologiques est plus importante dans des structures spécialisées pour ce type de patientèle.

#### 2.4.5. Raisons de la non-utilisation des outils standardisés d'évaluation des troubles du calcul par les orthophonistes

Plus de la majorité des orthophonistes n'utilisant pas les outils standardisés d'évaluation ne les connaissent pas, soit 63,70 %. 43,80 % d'entre eux effectuent une évaluation clinique qualitative. Ces résultats sont à mettre en lien avec le fait que peu d'outils standardisés existent pour l'évaluation de l'acalculie et peu d'entre eux sont encore édités à ce jour.

Par ailleurs, 56,70 % des orthophonistes n'utilisant pas les outils standardisés d'évaluation de l'acalculie déplorent un manque de formation dans le domaine. En effet, seulement environ 50 % des orthophonistes interrogés déclarent avoir reçu des cours en lien avec l'acalculie lors de leur formation initiale. De plus, aucune formation continue spécifique aux troubles du calcul acquis n'est disponible à ce jour.

#### 2.4.6. Le ressenti des orthophonistes sur les outils standardisés utilisés

Les orthophonistes interrogés utilisent la BENQ, un outil écologique, ou le TLC 2, un outil analytique. La prise en main, l'analyse des résultats ainsi que l'accessibilité des outils sont jugés majoritairement correctes pour les deux outils. En revanche, si le temps de passation est jugé « tout à fait correct » pour la BENQ, il est jugé « peu correct » concernant le TLC 2.

L'hypothèse 4 « Les outils standardisés d'évaluation sont peu utilisés par les orthophonistes » est validée.

### **2.5. L'évaluation de l'acalculie par d'autres professionnels**

Parmi les orthophonistes salariés interrogés, seuls 21,57 % d'entre eux indiquent que l'acalculie est évaluée et/ou rééduquée par d'autres professionnels. Les autres professionnels évoqués dans la prise en soins de l'acalculie sont les neuropsychologues et les ergothérapeutes. Les neuropsychologues effectuent notamment un travail d'évaluation des troubles du calcul, avec un regard particulier porté sur les fonctions exécutives. Les ergothérapeutes, quant à eux, travaillent les troubles du calcul au travers d'activités écologiques, telles que suivre une recette de cuisine, par exemple (Neistadt, 2000; Rowland *et al.*, 2008). Ainsi, l'évaluation et la rééducation des troubles du calcul relèvent des compétences de l'orthophoniste dans la plupart des structures. Dans les structures pour lesquelles d'autres professionnels de santé interviennent autour de l'acalculie, l'orthophoniste doit travailler en partenariat avec ces professionnels.

En libéral, aucun autre professionnel pouvant intervenir dans l'évaluation et la rééducation de l'acalculie n'a été mentionné. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les métiers d'ergothérapeutes et de neuropsychologues sont peu exercés en libéral, comparativement au salariat (Rowland *et al.*, 2008). Ainsi, cette prise en soins relève de l'entière compétence de l'orthophoniste.

L'hypothèse 5 : « Au sein des structures médico-sociales, les troubles du calcul sont évalués et pris en charge par d'autres professionnels de santé intervenant auprès du patient. » est en partie validée.

### **3. INTÉRÊT DE L'ÉTUDE**

Le questionnaire mis en ligne sur une courte période (du 12/11/2019 au 17/12/2019) a suscité un grand nombre de réponses (n = 330), ce qui met en avant l'intérêt des orthophonistes pour l'évaluation des troubles neurologiques. 33 orthophonistes ont demandé à recevoir les résultats du questionnaire. 17 orthophonistes ont souligné, lors d'un commentaire libre, la pertinence de ce sujet de mémoire, traitant d'un domaine peu étudié jusqu'alors et méconnu des orthophonistes. De plus, 6 orthophonistes ont indiqué que ce questionnaire leur a permis de remettre en question leur pratique. Ils mentionnent qu'ils veilleront davantage, par la suite, à questionner les troubles du calcul lors de l'anamnèse. 4 orthophonistes souhaitaient des informations sur les outils standardisés d'évaluation de l'acalculie. 4 orthophonistes étaient intéressés par d'éventuelles possibilités de formation continue dans le domaine de l'acalculie. L'ensemble de ces remarques spontanées montrent l'intérêt que les orthophonistes portent sur le domaine de l'acalculie.

### **4. LIMITES**

330 orthophonistes sur 25 607 orthophonistes exerçant en France (recensés au 1<sup>er</sup> janvier 2019, selon la DRESS) ont répondu au questionnaire, ce qui correspond à 1,2 % de la population orthophonique. Il s'agit d'une petite part des orthophonistes, qui ne représente pas la totalité des orthophonistes intervenant auprès de patients porteurs de troubles neurologiques. Néanmoins, cela constitue tout de même un échantillon assez large.

Le questionnaire a été diffusé via l'outil informatique (réseaux sociaux et mails). Il n'a donc pas été accessible aux personnes ne figurant ni dans les listes de diffusion, ni sur les réseaux sociaux des groupes orthophoniques. Ceci a généré une hétérogénéité de la population, qui comporte principalement des orthophonistes diplômés récemment, sûrement en lien avec la méthode de diffusion choisie. De plus, aucun tirage au sort

aléatoire n'a été réalisé. La population étudiée correspond seulement aux orthophonistes ayant accepté de répondre au questionnaire. Les résultats ne sont pas extrapolables à la population des orthophonistes intervenant auprès des patients porteurs de pathologies neurologiques. Cependant, la diffusion du questionnaire via l'outil informatique nous a permis de toucher un grand nombre d'orthophonistes en un temps réduit.

Par ailleurs, l'utilisation d'un auto-questionnaire a pu générer des biais, tels que celui de la désirabilité sociale (Butori et Parguel, 2012). Ce biais correspond à la volonté du répondant de se montrer sous un jour favorable. Cela a pu influencer notamment sur les questions de ressenti du degré d'expertise et sur les échelles de fréquence de l'investigation de l'acalculie lors de l'anamnèse. Néanmoins, l'auto-questionnaire nous a paru l'outil le plus adapté pour notre étude car il nous a permis d'obtenir un nombre important de réponses, sans contraintes de disponibilités et de déplacements sur le territoire.

## **5. PERSPECTIVES**

Au travers des résultats obtenus, nous avons pu mettre en avant le fait que la formation initiale ne contribue pas encore suffisamment à développer le degré d'expertise dans un domaine. Ainsi, il pourrait être intéressant d'étudier les pédagogies d'enseignement mises en place au sein des CFUO et d'analyser la manière d'enseigner qui serait la plus pertinente pour améliorer le degré d'expertise des futurs professionnels.

Nous avons pensé regrouper les orthophonistes diplômés avant la réforme de 2013 et ceux diplômés après la réforme, pour en analyser l'effet. Néanmoins, cette réforme étant encore récente, les réponses données par les orthophonistes diplômés après la réforme auraient pu être biaisées par le fait qu'il s'agisse d'orthophonistes avec peu d'expérience clinique. Il pourrait être intéressant d'évaluer cet effet dans plusieurs années.

Les résultats obtenus ont montré que les stages dans le domaine de l'acalculie pouvait contribuer à un ressenti d'un degré d'expertise plus important, ainsi qu'à une investigation des troubles du calcul et à une utilisation des outils standardisés d'évaluation plus importante. De ce fait, nous pourrions envisager une obligation quant à la réalisation de stages dans l'ensemble des domaines du champ de compétences de



l'orthophonie. Or, nos résultats mettent également en avant le faible nombre d'orthophonistes effectuant des prises en soins de patients acalculiques, ce qui rendrait difficile la réalisation de ces stages.

La formation continue est un facteur impactant positivement l'évaluation et la rééducation de l'acalculie par les orthophonistes. Cependant, à notre connaissance, aucune formation continue abordant spécifiquement les troubles du calcul n'est actuellement dispensée. Il serait donc pertinent de proposer aux orthophonistes recevant des patients porteurs de troubles neurologiques une formation continue spécifique à l'acalculie ou un DU (Diplôme Universitaire) abordant la cognition mathématique en général, avec un volet sur l'acalculie.

La veille scientifique effectuée par une partie des orthophonistes semble également jouer un rôle positif quant à l'expertise ressentie dans le domaine, l'investigation du trouble du calcul à l'anamnèse et l'utilisation d'outils d'évaluation standardisés. Or, l'étude de Durieux *et al.*, (2013) montre que seuls 5 % des orthophonistes interrogés utilisent une base de données spécialisée, telle que Medline via PubMed, pour répondre à leurs interrogations cliniques. Ces résultats vont dans le même sens que l'étude de Zipoli et Kennedy, (2005) qui a mis en évidence que les orthophonistes américains avaient plus souvent recours à l'expertise clinique personnelle et à l'opinion des collègues qu'aux études issues de la recherche scientifique pour guider leur décision clinique. Ainsi, il conviendrait d'éduquer les étudiants et les professionnels à la veille scientifique, afin d'améliorer leur expertise quant aux évaluations et prises en soins orthophoniques, quel que soit le domaine.

Dernièrement, la démarche evidence-based practice (EBP), qui signifie littéralement « pratique basée sur des preuves », fait ses preuves en rééducation orthophonique. Cette démarche permet d'intégrer l'expertise du professionnel, les connaissances scientifiques issues de la recherche au sein des rééducations orthophoniques à adapter selon les motivations du patient et le contexte environnemental (Juckett *et al.*, 2019; Maillart et Durieux, 2014). Ces nouvelles perspectives de rééducation peuvent être intégrées aux prises en charge de l'acalculie.

Enfin, il serait intéressant d'effectuer une large enquête comme celle-ci d'ici quelques années afin de voir si d'éventuels changements sont observés.

# CONCLUSION

L'évaluation et la rééducation des troubles du calcul acquis par les orthophonistes représentent un enjeu important (Benavides-Varela *et al.*, 2017; Gerstenecker *et al.*, 2016; Marson, 2013). Or, à l'heure actuelle, peu d'études sont disponibles à ce sujet, que cela concerne l'évaluation ou la rééducation de l'acalculie (Ardila et Rosselli, 2019; Basso *et al.*, 2011). Dans ces conditions, il nous a paru intéressant d'étudier les pratiques professionnelles orthophoniques concernant l'évaluation de l'acalculie auprès de patients porteurs de pathologies neurologiques, au travers d'un questionnaire adressé aux professionnels.

Les résultats obtenus montrent que l'acalculie n'est pas perçue comme fréquente par les orthophonistes interrogés, alors que des études cliniques ont mis en avant une prévalence importante de l'acalculie dans le cas de pathologies neurologiques (Basso *et al.*, 2005; Marson, 2013). L'acalculie ne constitue pas la plainte principale des patients. Cette étude a permis de mettre en avant un très faible degré d'expertise ressenti par les orthophonistes dans ce domaine. De plus, les orthophonistes n'investiguent que rarement les troubles du calcul acquis lors de l'anamnèse et sont très peu à utiliser un test d'évaluation standardisé pour les évaluer.

La réalisation de formations continues et de veilles scientifiques sont des facteurs impactant positivement l'expertise des professionnels dans la prise en soins des patients acalculiques. Ainsi, il conviendrait de mettre en place une formation continue spécifique aux troubles du calcul acquis et de sensibiliser les professionnels à la veille scientifique.

## BIBLIOGRAPHIE

Ablinger, I., Weniger, D., & Willmes, K. (2006). Treating number transcoding difficulties in a chronic aphasic patient. *Aphasiology*, 20(1), 37-58. <https://doi.org/10.1080/02687030500298719>

Allot, A. & Sornein, M. (2013). *Les troubles du calcul et des connaissances sémantiques des nombres dans la maladie d'Alzheimer* (Doctoral dissertation).

Ardila, A. & Rosselli, M. (1990). Acalculias. *Behavioural Neurology*, 3, 39-48.

Ardila, A., & Rosselli, M. (2002). Acalculia and Dyscalculia. *Neuropsychology review*, 12(4), 179-231. <https://doi.org/10.1023/A:1021343508573>

Ardila, A., & Rosselli, M. (2019). Cognitive Rehabilitation of Acquired Calculation Disturbances. *Behavioural Neurology*, 2019, 1-6. <https://doi.org/10.1155/2019/3151092>

Auzou, P. (2014). Présentation et normalisation d'un outil d'évaluation clinique des aptitudes numériques (ECAN). *Rev Neurol*, 170, A22.

Basso, A., Caporali, A., & Faglioni, P. (2005). Spontaneous recovery from acalculia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(1), 99-107. <https://doi.org/10.1017/S1355617705050113>

Basso, A., Cattaneo, S., Girelli, L., Luzzatti, C., Miozzo, A., Modena, L., & Monti, A. (2011). Treatment efficacy of language and calculation disorders and speech apraxia : A review of the literature. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 47(1), 101-121. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00644>

Benavides-Varela, S., Piva, D., Burgio, F., Passarini, L., Rolma, G., Meneghello, F., & Semenza, C. (2017). Re-assessing acalculia : Distinguishing spatial and purely

arithmetical deficits in right-hemisphere damaged patients. *Cortex*, 88, 151-164. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.12.014>

Bout-Forestier, N., Deporteer, H., Pavy, ML., San Filippo, V., Lefeuvre, et M., Rousseaux, M. (2004). Test Lillois de Calcul TLC2 : bilan de calcul destiné à l'adulte cérébrolésé. *Ortho Editions*.

Butori, R., & Parguel, B. (2010). Les biais de réponse—Impact du mode de collecte des données et de l'attractivité de l'enquêteur.

Capdeboscq, S. (2018). *Adapation française et étude des qualités psychométriques du Numerical Activities of Daily Living (NADL)* (Doctoral dissertation).

Caporali, A., Burgio, F., & Basso, A. (2000). The natural course of acalculia in left-brain-damaged patients. *Neurological Sciences*, 21(3), 143-149. <https://doi.org/10.1007/s100720070089>

Cappelletti, M., Butterworth, B., & Kopelman, M. (2012). Numeracy skills in patients with degenerative disorders and focal brain lesions : A neuropsychological investigation. *Neuropsychology*, 26(1), 1-19. <https://doi.org/10.1037/a0026328>

Cappelletti, M., Muggleton, N., & Walsh, V. (2009). Quantity without numbers and numbers without quantity in the parietal cortex. *NeuroImage*, 46(2), 522-529. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.02.016>

Cicerone, K., Levin, H., Malec, J., Stuss, D., & Whyte, J. (2006). Cognitive rehabilitation interventions for executive function : moving from bench to bedside in patients with traumatic brain injury. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(7), 1212-1222. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.7.1212>

Clark, J. M., & Campbell, J. I. D. (1991). Integrated versus modular theories of number skills and acalculia. *Brain and Cognition*, 17(2), 204-239.  
[https://doi.org/10.1016/0278-2626\(91\)90075-J](https://doi.org/10.1016/0278-2626(91)90075-J)

Cocquelet-Bunting, M. (2015). *Validation d'un test écologique de calcul (B.E.N.Q.) auprès de patients adultes cérébrolésés* (Doctoral dissertation).

d'Ivernois, J.-F., Gagnayre, R., & les membres du groupe de travail de l'IPCEM. (2011). Compétences d'adaptation à la maladie du patient : Une proposition. *Education thérapeutique du patient - Therapeutic patient education*, 3(2), S201-S205.  
<https://doi.org/10.1051/tpe/2011103>

Décret n°2002-721 du 2 mai 2002 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'orthophoniste, 2002-721 (2002).

Dehaene, S. (2010). *La bosse des maths : quinze ans après*. Odile Jacob.

Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an Anatomical and Functional Model of Number Processing. *Mathematical Cognition*, 1(1), 83-120.

Dehaene, S., Molko, N., Cohen, L., & Wilson, A. J. (2004). Arithmetic and the brain. *Current opinion in neurobiology*, 14(2), 218-224.  
<https://doi.org/10.1016/j.conb.2004.03.008>

Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three Parietal Circuits for Number Processing. *Cognitive neuropsychology*, 20(3-6), 487-506.  
<https://doi.org/10.1080/02643290244000239>

Dellatolas, G., Deloche, G., Basso, A., et Claros-Salinas, D. (2001). Assessment of calculation and number processing using the EC301 battery : cross cultural normative data and application to left-and right- brain damaged patients. *Journal of the*

*International Neuropsychological Society*, 7(7), 840-859.

<https://doi.org/10.1017/S1355617701777077>

Delazer, M., Girelli, L., Grana, A., et Domahs, F. (2003). Number processing and calculation-normative data from healthy adults. *The Clinical Neuropsychologist*, 17(3), 331-350. <https://doi.org/10.1076/clin.17.3.331.18092>

Deloche, Gé., Dellatolas, G., Vendrell, J., & Bergego, C. (1996). Calculation and number processing : Neuropsychological assessment and daily life difficulties. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2(2), 177-180. <https://doi.org/10.1017/S1355617700001028>

Domahs, F., Lochy, A., Eibl, G., & Delazer, M. (2004). Adding colour to multiplication : Rehabilitation of arithmetic fact retrieval in a case of traumatic brain injury. *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(3), 303-328. <https://doi.org/10.1080/09602010343000246>

Domahs, F., Zamarian, L., & Delazer, M. (2008). Sound arithmetic : Auditory cues in the rehabilitation of impaired fact retrieval. *Neuropsychological rehabilitation*, 18(2), 160-181. <https://doi.org/10.1080/09602010701505648>

Domahs, F., Benke, T., & Delazer, M. (2011). A case of ‘task-switching acalculia’. *Neurocase*, 17(1), 24-40. <https://doi.org/10.1080/13554794.2010.487829>

Duffau, H., Denvil, D., Lopes, M., Gasparini, F., Cohen, L., Capelle, L., & Van Effenterre, R. (2002). Intraoperative mapping of the cortical areas involved in multiplication and subtraction : An electrostimulation study in a patient with a left parietal glioma. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 73(6), 733-738. <https://doi.org/10.1136/jnnp.73.6.733>

Durieux, N., Pasleau, F., Vandenput, S., & Maillart, C. (2013). Les orthophonistes utilisent-ils les données issues de la recherche scientifique ? Analyse des pratiques afin d'ajuster la formation universitaire en Belgique. *Glossa*, *113*, 110-118.

Gallien, P., Adrien, S., Petrilli, S., Durufle, A., Robineau, S., Kerdoncuff, V., Plassat, R., Lassalle, A., & Nicolas, B. (2005). Maintien à domicile et qualité de vie à distance d'un accident vasculaire cérébral. *Annales de réadaptation et de Médecine Physique*, *48*(5), 225-230. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2005.02.001>

Gerstenecker, A., Hoagey, D. A., Marson, D. C., & Kennedy, K. M. (2017). White Matter Degradation is Associated with Reduced Financial Capacity in Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, *60*(2), 537-547. <https://doi.org/10.3233/JAD-170341>

Gerstenecker, A., Triebel, K. L., Martin, R., Snyder, S., & Marson, D. C. (2016). Both financial and cognitive decline predict clinical progression in MCI. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, *30*(1), 27-34. <https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000120>

Gerstmann, J. (1940). Syndrome of finger agnosia, disorientation for right and left, agraphia, and acalculia : Local diagnostic value. *Archives of Neurology and Psychiatry*, *44*, 398-408. <https://doi.org/10.1001/1940.02280080158009>

Girelli, L., & Seron, X. (2001). Rehabilitation of number processing and calculation skills. *Aphasiology*, *15*(7), 695-712. <https://doi.org/10.1080/02687040143000131>

Grabner, R. H., Ansari, D., Koschutnig, K., Reishofer, G., & Ebner, F. (2013). The function of the left angular gyrus in mental arithmetic: Evidence from the



associative confusion effect. *Human Brain Mapping*, 34(5), 1013-1024.

<https://doi.org/10.1002/hbm.21489>

Hachez, L., Emeric, A., 2019. *Synthèse de l'installation des néo-diplômés*. <http://www.fneo.fr/wp-content/uploads/2019/11/Synth%C3%A8se-installation-2019.pdf>

Hecaen, H., Angelergues, R., & Houillier, S. (1961). The clinical varieties of acalculias during retrorolandic lesions : Statistical approach to the problem. *Revue Neurologique*, 105, 85-103.

Henschen, S. E., & Schaller, W. F. (1925). Clinical and anatomical contributions on brain pathology. *Archives of Neurology & Psychiatry*, 13(2), 226-249. <https://doi.org/10.1001/archneurpsyc.1925.02200080073006>

Juckett, L. A., Wengerd, L. R., Faieta, J., & Griffin, C. E. (2020). Evidence-Based Practice Implementation in Stroke Rehabilitation : A Scoping Review of Barriers and Facilitators. *American Journal of Occupational Therapy*, 74(1), 1-14. <https://doi.org/10.5014/ajot.2020.035485>

Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity : implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1). [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))

Klein, E., Suchan, J., Moeller, K., Karnath, H.-O., Knops, A., Wood, G., Nuerk, H.-C., & Willmes, K. (2016). Considering structural connectivity in the triple code model of numerical cognition : Differential connectivity for magnitude processing and arithmetic facts. *Brain Structure and Function*, 221(2), 979-995. <https://doi.org/10.1007/s00429-014-0951-1>

Lemer, C., Dehaene, S., Spelke, E., & Cohen, L. (2003). Approximate quantities and exact number words : Dissociable systems. *Neuropsychologia*, 41(14), 1942-1958. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00123-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00123-4)

Luccia, G. D., & Ortiz, K. Z. (2016). Association between Aphasia and Acalculia : Analytical Cross-Sectional Study. *International Journal of Clinical Medicine*, 07(1), 1. <https://doi.org/10.4236/ijcm.2016.71001>

Maillart, C., & Durieux, N. (2014). L'evidence-based practice à portée des orthophonistes : Intérêt des recommandations pour la pratique clinique. *Rééducation Orthophonique*, 257, 71-82. <http://hdl.handle.net/2268/164564>

Marson, D. C. (2013). Clinical and ethical aspects of financial capacity in dementia : a commentary. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 21(4), 382-390. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2013.01.033>

Matejko, A. A., & Ansari, D. (2015). Drawing connections between white matter and numerical and mathematical cognition : A literature review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 48, 35-52. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.11.006>

McCloskey, M., Caramazza, A., & Basili, A. (1985). Cognitive mechanisms in number processing and calculation : Evidence from dyscalculia. *Brain and cognition*, 4(2), 171-196. [https://doi.org/10.1016/0278-2626\(85\)90069-7](https://doi.org/10.1016/0278-2626(85)90069-7)

Nieder, A., & Dehaene, S. (2009). Representation of number in the brain. *Annual review of neuroscience*, 32(1), 185-208. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.051508.135550>

Neistadt, M. E. (2000). *Occupational therapy evaluation for adults : A pocket guide*. Lippincott Williams & Wilkins.

Pradat-Diehl, P., Peskine, A., & Chevignard, M. (2006). *Évaluation des troubles neuropsychologiques en vie quotidienne* (pp. 123-135) Paris : Springer.  
<https://doi.org/10.1007/2-287-34365-2>

Rosca, E. C. (2010). Acalculia in a patient with severe language disturbances : How do we test it?. *Cognitive Processing*, 11(4), 371-374.  
<https://doi.org/10.1007/s10339-010-0359-7>

Rousseaux, M., Bout-Forestier, N., Depoorter, H., et Lefevre, M. (2005). Normalisation et validation d'un bilan de calcul (TLC2) pour adultes cérébrolésés. *Annales Readaptation Medecine Physique*, 48, 422-455.

Rowland, T. J., Cooke, D. M., & Gustafsson, L. A. (2008). Role of occupational therapy after stroke. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 11(5), 99.

Salguero-Alcañiz, M. P., & Alameda-Bailén, J. R. (2015). The number processing and calculation system: Evidence from cognitive neuropsychology. *Neurología (English Edition)*, 30(3), 169-175.  
<https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2013.10.022>

Schlösser, T., Dunning, D., Johnson, K. L., & Kruger, J. (2013). How unaware are the unskilled? Empirical tests of the “signal extraction” counterexplanation for the Dunning–Kruger effect in self-evaluation of performance. *Journal of Economic Psychology*, 39, 85-100. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2013.07.004>

Seghier, M. L. (2013). The angular gyrus: multiple functions and multiple subdivisions. *The Neuroscientist*, 19(1), 43-61.  
<https://doi.org/10.1177/1073858412440596>

Semenza, C., & Benavides-Varela, S. (2017). Reassessing lateralization in calculation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1740). <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0044>

Semenza, C., Meneghello, F., Arcara, G., Burgio, F., Gnoato, F., Facchini, S., Benavides-Varela, S., Clementi, M., & Butterworth, B. (2014). A new clinical tool for assessing numerical abilities in neurological diseases : numerical activities of daily living. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 112. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2014.00112>

Sinanović, O., Mrkonjić, Z., Zukić, S., Vidović, M., & Imamović, K. (2011). Post-Stroke Language Disorders. *Acta Clinica Croatica*, 50(1), 79-93.

Stanescu-Cosson, R., Pinel, P., van de Moortele, P.-F., Le Bihan, D., Cohen, L., & Dehaene, S. (2000). Understanding dissociations in dyscalculia: a brain imaging study of the impact of number size on the cerebral networks for exact and approximate calculation. *Brain*, 123(11), 2240-2255. <https://doi.org/10.1093/brain/123.11.2240>

Sudo, F. K., & Laks, J. (2017). Financial capacity in dementia : A systematic review. *Aging & mental health*, 21(7), 677-683. <https://doi.org/10.1080/13607863.2016.1226761>

Tarabon-Prevost, C., et Villain, M. (2014). Batterie d'évaluation des nombres au quotidien. *Ortho Edition*.

Tsvetkova, L. S. (1996). Acalculia: aproximación neuropsicológica al análisis de la alteración y la rehabilitación del cálculo. *Rehabilitación neuropsicológica*, 114-131.

Villain, M., Tarabon-Prevost, C., Bayen, E., Robert, H., Bernard, B., Hurteaux, E., & Pradat-Diehl, P. (2015). Ecological Assessment Battery for Numbers (EABN) for

brain-damaged patients : Standardization and validity study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58(5), 283-288. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2015.03.002>

Willmes, K. (2008). Chapter 17 Acalculia. *Handbook of Clinical Neurology*, 88, 339-358. [https://doi.org/10.1016/S0072-9752\(07\)88017-1](https://doi.org/10.1016/S0072-9752(07)88017-1)

Wingard, E. M., Barrett, A. M., Crucian, G. P., Doty, L., & Heilman, K. M. (2002). The Gerstmann syndrome in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 72(3), 403-405. <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp.72.3.403>

Zipoli, R., & Kennedy, M. (2005). Evidence-Based Practice Among Speech-Language Pathologists : Attitudes, Utilization, and Barriers: *American Journal of Speech Language Pathology*, 14(3). [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2005/021\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2005/021))

Zukic, S., Sinanovic, O., & Zonic, L. (2018). Two year outcomes of poststroke writing and reading disorders. *Applied Neuropsychology: Adult*, 25(5), 395-399. <https://doi.org/10.1080/23279095.2017.1320285>

## **Index des tableaux**

Tableau 1 – Caractéristiques de la population d'étude : années d'obtention du diplôme.....	30
Tableau 2 – Caractéristiques de la population d'étude : lieux d'obtention du diplôme..	31
Tableau 3 – Caractéristiques de la population d'étude : type d'exercice.....	32
Tableau 4 – Caractéristiques de la population d'étude : pathologies prises en soins.....	32
Tableau 5 – Caractéristiques de la population d'étude : formations, stages ou veilles scientifiques effectués dans le domaine de l'acalculie.....	33
Tableau 6 – Estimation de la fréquence de la plainte de troubles du calcul acquis.....	35
Tableau 7 – Estimation de la prévalence globale des troubles du calcul acquis dans la population porteuse de troubles neurologiques.....	35
Tableau 8 – Estimation de la fréquence de l'acalculie en tant que plainte principale....	36
Tableau 9 – Formations effectuées dans le domaine de l'acalculie selon l'année d'obtention du diplôme.....	37
Tableau 10 – Degré d'expertise ressenti dans le domaine de l'acalculie selon l'année d'obtention du diplôme.....	38
Tableau 11 – Ressenti d'un manque de formation dans le domaine de l'acalculie selon l'année d'obtention du diplôme.....	39
Tableau 12 – Degré d'expertise ressenti selon la formation initiale reçue dans le domaine de l'acalculie.....	39
Tableau 13 – Degré d'expertise ressenti selon les stages effectués dans le domaine de l'acalculie.....	39
Tableau 14 – Degré d'expertise ressenti selon les formations continues ou les veilles scientifiques effectuées dans le domaine de l'acalculie.....	40
Tableau 15 – Degré d'expertise ressenti selon le lieu d'obtention du diplôme.....	41

Tableau 16 – Ressenti d’un manque de formation dans le domaine de l’acalculie par les orthophonistes.....	41
Tableau 17 – Fréquence de l’investigation de l’acalculie lors de l’anamnèse d’un patient porteur de troubles neurologiques selon la formation reçue dans ce domaine.....	42
Tableau 18 – Fréquence de l’investigation de l’acalculie lors de l’anamnèse d’un patient porteur de troubles neurologiques selon les stages effectués dans ce domaine.....	43
Tableau 19 – Fréquence de l’investigation de l’acalculie lors de l’anamnèse selon la formation continue ou les veilles scientifiques effectuées dans ce domaine.....	44
Tableau 20 – Fréquence de l’investigation de l’acalculie lors de l’anamnèse chez les patients porteurs de pathologies neurologiques selon le type d’exercice.....	45
Tableau 21 – Utilisation d’un outil standardisé selon l’année d’obtention du diplôme..	47
Tableau 22 – Appréciation du temps de passation de l’outil standardisé utilisé.....	48
Tableau 23 – Appréciation de la prise en main de l’outil standardisé utilisé.....	48
Tableau 24 – Appréciation de l’analyse des résultats de l’outil standardisé utilisé.....	48
Tableau 25 – Appréciation de l’accessibilité de l’outil.....	48

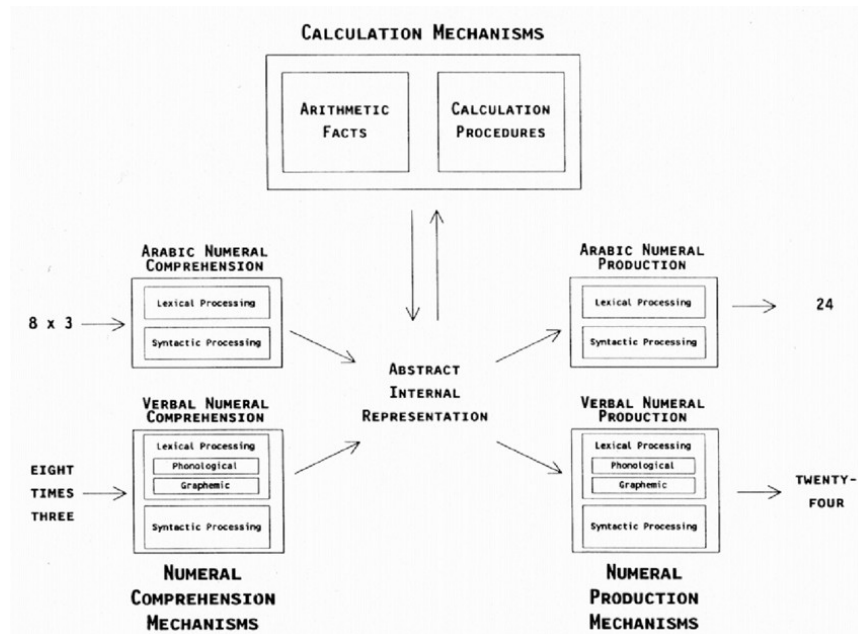
# ANNEXES



## Sommaire des annexes

<b>Annexe 1 :</b> Modèle de traitement des nombres et du calcul de Mc Closkey <i>et al.</i> , 1985.....	page 79
<b>Annexe 2 :</b> Modèle du Triple Code de Dehaene, 1992.....	page 80
<b>Annexe 3 :</b> Modèle anatomo-fonctionnel, Dehaene et Cohen, 2000.....	page 81
<b>Annexe 4 :</b> Questionnaire réalisé.....	page 82

**Annexe 1 : Modèle de traitement des nombres et du calcul**  
de Mc Closkey *et al.*, 1985



*Figure 1 : Modèle de traitement des nombres et du calcul*  
*selon Mc Closkey et al., 1985*

Annexe 2 : Modèle du Triple Code de Dehaene, 1992

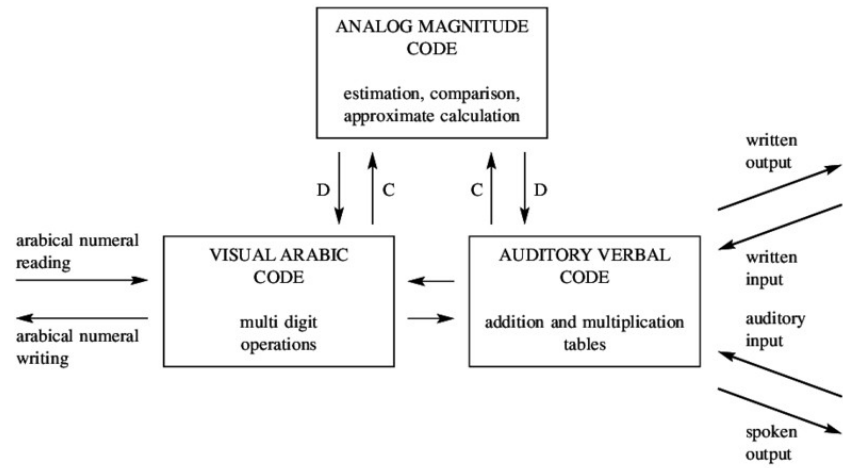
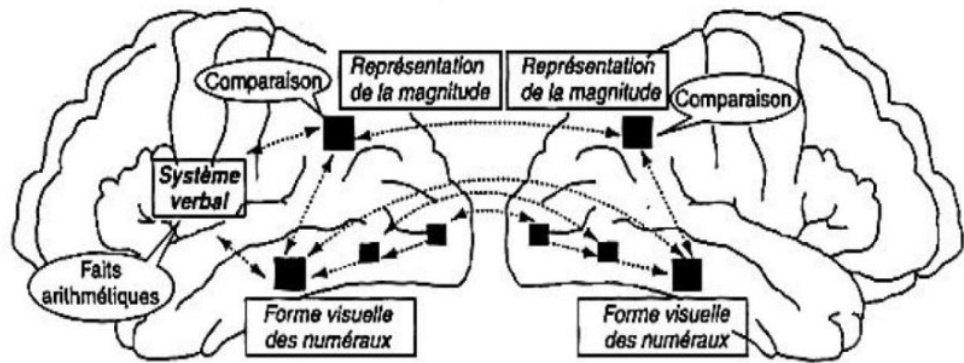


Figure 2 : Modèle du Triple Code, Dehaene, 1992

**Annexe 3 : Modèle anatomo-fonctionnel, Dehaene et Cohen, 2000**



*Figure 3 : Représentation du modèle anatomo-fonctionnel de Dehaene et Cohen, 2000*

## Annexe 4 : Questionnaire réalisé

### Évaluation orthophonique des troubles neurologiques

Ce questionnaire a été réalisé dans le cadre de mon mémoire de fin d'études, afin d'analyser les pratiques professionnelles des orthophonistes concernant l'évaluation des patients porteurs de pathologies neurologiques.

Les données récoltées seront anonymisées.

Clémence LÉLOU, étudiante en 5ème année à l'école d'orthophonie d'Amiens  
[clemencelelou.orthophonie@gmail.com](mailto:clemencelelou.orthophonie@gmail.com)

Directrices de mémoire :

Marie VILLAIN, orthophoniste au Service de Médecine Physique et Réadaptation du

Professeur P. Pradat-Diehl, aux Hôpitaux Universitaires de la Pitié-Salpêtrière

Aude BONNET, orthophoniste en Clinique de Rééducation Fonctionnelle, au centre Le Belloy

#### Formation et type d'exercice

Année d'obtention du diplôme \*

Votre réponse

Lieu d'obtention du diplôme \*

Sélectionner ▼

Quel est votre type d'exercice ? \*

Sélectionner ▼

Quelle(s) pathologie(s) neurologiques êtes-vous amenés à prendre en charge ? \*

Merci de cocher chaque pathologie déjà prise en charge, même si cela ne fait pas partie de vos prises en charge les plus fréquentes. Vous pouvez cocher plusieurs réponses.

- Pathologies neurodégénératives
- Pathologies neurovasculaires
- Traumatisme crânien
- Tumeur cérébrale

### Type d'exercice salarié

Dans quelle structure travaillez-vous ? \*

- MPR : service de médecine physique et de réadaptation
- SSR : soins de suite et de réadaptation
- CRF : centre de rééducation fonctionnelle
- Centre hospitalier
- UNV : Unité de Neurologie Vasculaire
- Autre : \_\_\_\_\_

### Formation spécifique à l'acalculie

FORMATION INITIALE : Avez-vous reçu des cours théoriques sur l'acalculie ? \*

- OUI
- NON

STAGES : Avez-vous eu l'opportunité d'observer des évaluations et/ou des prises en charge de patients adultes acalculiques ? \*

- OUI
- NON

FORMATIONS CONTINUES : Avez-vous effectué des formations continues dans ce domaine ? \*

- OUI
- NON
- Veille scientifique

Sur une échelle de 1 à 4, selon vous, quel est votre degré d'expertise dans le domaine de l'acalculie ? \*

- |                      |                       |                       |                       |                       |               |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
|                      | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     |               |
| Pas du tout à l'aise | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Très à l'aise |

### Formations continues dans le domaine de l'acalculie

Quelle(s) formation(s) avez-vous effectuée(s) au sujet de l'acalculie ? \*

Votre réponse \_\_\_\_\_

### Aborder la question des troubles du calcul en bilan orthophonique

Lors de l'anamnèse et/ou du bilan orthophonique : abordez-vous systématiquement la question des troubles du calcul avec les patients et/ou les aidants des patients ? \*

- Jamais
- Parfois
- Souvent
- Toujours

### Explication(s) de la non-évaluation de l'acalculie

Pourquoi n'interrogez-vous pas les troubles du calcul lors du bilan orthophonique ? \*

Vous pouvez cocher une ou plusieurs réponses.

- La plainte langagière prédomine
- Je pense que ce n'est pas la priorité en ce qui concerne les patients que je vois
- Je n'ai pas d'outils pour évaluer l'acalculie par la suite
- Je ne me sens pas assez formé(e) dans ce domaine pour m'intéresser aux troubles du calcul
- D'autres professionnels évaluent l'acalculie dans ma structure (si oui : lesquels ? autre ortho / ergo / neuropsych / ...)
- Autre : \_\_\_\_\_

## Plainte de troubles du calcul

Les patients expriment-ils une plainte dans ce domaine ? \*

- Jamais
- Parfois
- Souvent
- Toujours

L'acalculie constitue-t-elle la plainte principale du patient ? \*

- Jamais
- Parfois
- Souvent
- Toujours

La plainte de troubles du calcul est mise en avant le plus souvent par : \*

- Les patients eux-mêmes
- Les aidants naturels
- Les soignants

Estimation de la prévalence globale des troubles du calcul au sein de la population porteuse de troubles neurologiques accueillie : \*

- de 0 à 25%
- de 25 à 50%
- de 50 à 75%
- de 75 à 100%



Utilisez-vous un test standardisé pour évaluer les troubles du calcul ? \*

OUI

NON

#### Aucun outil orthophonique utilisé pour évaluer troubles du calcul

Pour quelle(s) raison(s) n'utilisez-vous pas les outils orthophoniques d'évaluation de l'acalculie ? \*

Vous pouvez cocher une ou plusieurs réponses.

- Je pense manquer de formation dans ce domaine
- Je ne connais pas les outils orthophoniques d'évaluation de l'acalculie
- Les outils me semblent peu pertinents, d'un point de vue psychométrique
- Les outils me semblent difficiles d'utilisation (prise en main, temps de passation...)
- Les outils me semblent peu accessibles, onéreux
- Les troubles langagiers prédominent dans l'évaluation orthophonique
- J'effectue seulement une évaluation clinique, qualitative des troubles du calcul
- Les troubles du calcul sont pris en charge par d'autres professionnels de ma structure
- Autre : \_\_\_\_\_

#### Outils d'évaluation standardisés de l'acalculie

Quel(s) outil(s) utilisez-vous pour évaluer les troubles du calcul chez les patients cérébrolésés ? \*

EC 301-R

TLC 2

BENQ

NADL

ECAN

Autre : \_\_\_\_\_

### Ressenti sur l'outil utilisé

Notez l'outil orthophonique que vous utilisez : \*

	Pas du tout correct	Peu correct	Correct	Tout à fait correct
Temps de passation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prise en main	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analyse des résultats	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accessibilité, prix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

### Merci pour vos réponses

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.  
Pour toute remarque sur ce questionnaire ou sur mon mémoire en général, n'hésitez pas à me laisser un mot ici. Vous pouvez, si cela vous intéresse, me laisser votre adresse mail, pour que je vous tienne au courant des résultats.

Remarques ou questionnements :

Votre réponse \_\_\_\_\_

## RÉSUMÉ

**Titre :** Évaluation de l'acalculie chez les patients porteurs de pathologies neurologiques : analyse des pratiques professionnelles orthophoniques

**Objectif :** Interroger les pratiques professionnelles des orthophonistes concernant l'évaluation de l'acalculie auprès des patients porteurs de pathologies neurologiques.

**Méthode :** Un questionnaire interrogeant les pratiques professionnelles dans le domaine de l'acalculie a été réalisé et été adressé aux orthophonistes via le réseau numérique. 330 réponses ont été collectées. Des analyses statistiques descriptives ont ensuite été effectuées.

**Résultats :** Ils confirment que les troubles du calcul acquis ne sont pas perçus comme fréquents d'après les orthophonistes interrogés. L'acalculie ne constitue pas la plainte principale du patient lors de la consultation orthophonique. Par ailleurs, un manque de formation dans ce domaine est mis en avant par les orthophonistes interrogés. Les troubles du calcul sont peu investigués par les orthophonistes lors de l'anamnèse. Pour évaluer l'acalculie, peu d'orthophonistes utilisent des outils standardisés. De plus, les troubles du calcul sont peu évalués par d'autres professionnels que les orthophonistes.

**Conclusion :** Cette étude met en avant le manque d'expertise et de formation ressenti par les orthophonistes dans ce domaine, alors que, paradoxalement, il existe un intérêt et un enjeu que constituent l'évaluation et la prise en soin de l'acalculie.

**Mots-clés :** acalculie, évaluation, analyse des pratiques, orthophonie, troubles neurologiques

## ABSTRACT

**Titre :** Assessment of acalculia in patients with neurological disorders : analysis of professional speech therapy practices

**Objective :** To examine the professional practices of speech therapists about the assessment of acalculia for patients with neurological disorders.

**Method :** A questionnaire addressing professional practices regarding acalculia was drawn up and digitally sent to speech-language therapists. 330 answers were collected. Descriptive statistical analyzes were then performed.

**Results :** They confirm that acalculia are not regarded as frequent. It is not the main complaint of the patient during a speech therapy consultation. A lack of professional expertise in acalculia is also highlighted by speech therapists. Calculation disorders are not frequently investigated by speech-language therapists during the anamnesis. Few speech therapists use standardized tools to assess acalculia. Lastly, calculation disorders are poorly assessed by professionals other than speech-language therapists.

**Conclusion :** This study highlights the lack of expertise and training felt by speech therapists in acalculia, which is in stark contrast with the major importance of assessing and rehabilitate those patients suffering from acalculia.

**Keywords :** acalculia, assessment, practice analysis, speech therapy, neurological disorders

Nombre de pages du mémoire : 87

Nombre de références bibliographiques : 71