

**Faculté de psychologie et des sciences
de l'éducation**

Le traitement parallèle des mots dans le paradigme de flanker chez la personne sourde

Auteur : Pirlot Marie
Promoteur(s) : Crollen Virginie
Lecteur(s) : Vannuscorps Gilles
Année académique 2023-2024
Master en logopédie
Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en
logopédie



Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation :
École de logopédie

Le traitement parallèle des mots dans le paradigme de flanker chez la personne sourde

Auteur : Pirlot Marie

Promotrice : Crollen Virginie

**Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de Master en logopédie**

Année académique 2023-2024

Université Catholique de Louvain

Remerciements

Ce travail de fin d'études représente l'aboutissement de cinq années de formation, mais aussi de partage. Il me semble indispensable de commencer par adresser ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont, de près ou de loin, contribué à sa réalisation.

Je voudrais tout d'abord remercier chaleureusement ma promotrice, Madame Virginie Crollen, pour sa disponibilité, son enthousiasme et ses conseils précieux. J'ai eu l'opportunité de suivre ses cours, notamment dans le domaine de la surdité. Il est indéniable qu'elle a grandement contribué à développer chez moi un attrait particulier pour ce domaine et a renforcé mon envie de m'y consacrer pleinement pour ma pratique clinique future.

Je tiens également à remercier Veena Kamble, doctorante en psychologie du développement et en éducation, pour son aide, sa bienveillance et ses encouragements tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie sincèrement Jennifer Leleux pour notre belle collaboration à travers chaque étape de ce travail. Nos échanges ont rendu cette année riche en apprentissages et ont largement contribué à l'élaboration de ce mémoire. Son professionnalisme et son engagement ont été des atouts précieux tout au long de l'année.

J'adresse mes sentiments particuliers à ma famille et tout particulièrement à ma maman, sans qui rien de tout ceci n'aurait été possible. Je suis profondément reconnaissante pour sa présence et ses encouragements qui m'ont permis d'avancer avec confiance.

Je tiens à remercier ma fidèle amie, Manon, avec laquelle j'avance et progresse depuis ma première année dans mon parcours en logopédie. Merci pour ta présence, tes encouragements, ton affection et tous nos beaux souvenirs.

Je souhaite finalement remercier toutes les personnes qui ont participé à la relecture de ce mémoire et qui m'ont fait part de leurs avis extérieurs et de leurs commentaires.

« J’atteste que ce mémoire est le fruit d’un travail personnel, que je n’ai pas copié tout ou une partie du travail d’autrui afin de la faire passer pour la mienne, et que toutes les sources d’information utilisées (livres, articles scientifiques, autres mémoires, thèses de doctorat, etc.) sont citées en référence. Je suis conscient(e) que le fait de ne pas respecter ces conditions constitue du plagiat, et que le plagiat est considéré comme une faute grave au sein de l’Université et qu’il peut être sévèrement sanctionné. J’atteste également que j’ai consulté le portail UCLouvain dédié à la prévention du plagiat (<https://uclouvain.be/fr/etudier/lutter-contre-le-plagiat.html>) et réussi le quiz de sensibilisation au plagiat destiné aux étudiants (<https://sites.uclouvain.be/ipm/plagiat/>) ».

Table des matières

INTRODUCTION	1
PARTIE THÉORIQUE	3
1. La population normo-entendante	3
1.1. Le développement de la lecture chez l'individu normo-entendant	3
1.1.1. Les compétences propres à la lecture	3
1.1.2. L'automatisme et la compréhension de la lecture	5
1.2. Les mouvements des yeux au cours de la lecture	6
1.2.1. Les saccades oculaires et périodes de fixation	6
1.2.2. Le traitement fovéal et parafovéal	7
1.2.3. Les empan : perceptif, visuel et visuo-attentionnel	9
1.2.4. Le traitement parallèle des mots	10
1.3. Le paradigme de la Flankers Task	11
1.3.1. Bref historique de la Flankers Task	11
1.3.2. L'étude de Snell & Grainger (2018)	13
2. La population sourde	15
2.1. Le développement de la lecture chez la personne sourde	15
2.1.1. Les compétences des individus sourds en lecture	17
2.1.2. Les raisons de ces difficultés	18
2.2. Spécificités du champ visuel périphérique	19
2.2.1. Le traitement du champ visuel	20
2.2.2. La détection de cibles	21
2.2.3. Les capacités visuo-attentionnelles et le paradigme de flanker	23
PARTIE EXPÉRIMENTALE	28
1. Objectifs de la recherche	28
2. Méthodologie	30
2.1. Participants	30
2.2. Matériel et mesures	31
2.3. Procédure expérimentale	35
2.4. Considération éthique	36
3. Résultats	36
3.1. Identification des données aberrantes (outliers)	36
3.2. Analyses statistiques	36
3.2.1. Analyses du QI non verbal	37
3.2.2. Analyses de l'ECOSSE	37
3.2.3. Analyses de la tâche orthographique	38
3.2.4. Analyses de la tâche de jugement de phonèmes	40
3.2.5. Analyses de la tâche du paradigme de flanker	44
DISCUSSION	50
1. Rappel des objectifs de l'étude	50
2. Interprétation des résultats et mise en lien avec la littérature	50

2.1.	Les tâches langagières	50
2.1.1.	La tâche de l'ECOSSE	50
2.1.2.	La tâche orthographique	51
2.1.3.	La tâche de jugement de phonèmes	51
2.2.	La tâche du paradigme de flanker	54
2.2.1.	Les performances des participants entendants	55
2.2.2.	Les performances des participants sourds	57
3.	Limites de l'étude	59
4.	Apports de l'étude	60
5.	Perspectives	61
	CONCLUSION	63
	BIBLIOGRAPHIE	64
	ANNEXES	79

ABSTRACT

Les recherches dans le domaine de la surdité indiquent des différences dans le traitement visuel des personnes sourdes par rapport aux personnes normo-entendantes, notamment concernant la distribution de l'attention visuelle.  tant donné les nombreuses difficultés des personnes sourdes en lecture, mieux comprendre leur manière de lire est crucial pour les accompagner dans ce type d'apprentissage. La présente étude s'intéresse donc aux processus visuo-attentionnels des personnes sourdes en contexte de lecture de mots. Pour ce faire, l'étude de Snell & Grainger (2018) a été reproduite et a permis de comparer les performances de 23 participants sourds profonds et 23 participants entendants appariés en âge, sexe et niveau d'étude dans une tâche basée sur le paradigme de flanker. Nos prédictions étaient d'observer : un biais attentionnel vers la droite lors du traitement parallèle des mots chez les participants entendants et au contraire, de ne pas observer ce biais chez les participants sourds compte tenu de leurs particularités visuo-attentionnelles. Les analyses des performances en termes de précision et de temps de réponse n'ont pas permis de démontrer un réel biais attentionnel vers la droite chez les participants entendants. Certains effets similaires à ceux relevés par Snell & Grainger (2018) ont cependant été observés. Chez les participants sourds, aucun biais attentionnel n'a été relevé, les flankers ont montré le même effet qu'ils soient présentés à gauche ou à droite. Il semblerait donc que les populations sourdes et entendantes ne fonctionnent pas tout à fait de la même manière dans le traitement parallèle des mots.

INTRODUCTION

La lecture est une activité quotidienne pour la plupart des individus. Les lecteurs experts lisent spontanément et de manière automatique sans spécialement avoir conscience de la fréquence de cette activité. Il serait en effet difficile de dire combien de fois nous lisons chaque jour puisque l'écrit se trouve partout autour de nous : que ce soit dans les livres, les messages téléphoniques, les recettes de cuisine, les sous-titres des films, les formulaires administratifs, les étiquettes de produits commerciaux, etc., l'écrit fait inévitablement partie du quotidien de l'Homme. Alors que la lecture est considérée par la plupart comme étant une activité simple et spontanée qui se fait sans avoir à réfléchir, tout le monde n'est pas capable de développer des aptitudes suffisantes en lecture et pour de nombreuses personnes, cette activité peut représenter un réel challenge au quotidien.

Chez les individus sourds, l'acquisition et la maîtrise de la lecture sont souvent décrites comme étant vraiment compliquées (e.g., Bélanger et al., 2012 ; Goldin-Meadow & Mayberry, 2001 ; Kyle & Harris, 2010 ; Lederberg et al., 2013 ; Niederberger, 2007). Pourtant, le développement de la lecture semble véritablement important dans cette population étant donné que le langage écrit est souvent utilisé dans le but de compenser des difficultés de communication orale pour échanger avec autrui et pour s'instruire (Niederberger & Prinz, 2005). C'est pourquoi il est essentiel que les recherches dans ce domaine se poursuivent afin de mieux comprendre l'origine de ces difficultés et proposer des aides particulièrement adaptées aux besoins des individus sourds.

Les processus visuo-attentionnels jouent un rôle important dans la lecture. En effet, ils participent au traitement des mots en zone fovéale mais aussi en zone parafovéale selon les besoins de la lecture (Leibnitz et al., 2015). Cependant, ces processus visuo-attentionnels diffèrent en certains points chez les personnes sourdes par rapport à ceux des personnes entendant. Notamment, une redistribution spatiale de l'attention vers la périphérie est observée chez les personnes sourdes (Loke & Song, 1991 ; Sladen et al., 2005). Alors que ces spécificités visuo-attentionnelles ont, entre autres, été étudiées dans des contextes de lecture de phrases (Bélanger, Slattery, et al., 2012 ; Stringer et al., 2024), dans le cadre de notre étude nous souhaitons investiguer spécifiquement la distribution

de l'attention visuelle des personnes sourdes au niveau de la reconnaissance visuelle des mots.

Le paradigme de la Flankers Task initialement mis au point par Eriksen (1974) a été grandement utilisé dans la recherche scientifique pour examiner les processus attentionnels intervenant dans l'identification d'une cible en présence de distracteurs. Plusieurs études se sont d'ailleurs penchées sur les performances des personnes sourdes en ayant recours à ce paradigme (e.g., Chen et al., 2010 ; Daza González et al., 2021 ; Dye & Hauser, 2014 ; Holmer et al., 2020). Grâce au paradigme de flanker, il est possible d'examiner le rôle de la vision parafovéale au cours de la lecture. L'étude menée par Snell & Grainger (2018) se révèle particulièrement pertinente pour notre recherche puisqu'elle s'aligne tout à fait avec notre objectif principal. Effectivement, nous souhaitons examiner les processus visuo-attentionnels des personnes sourdes dans un contexte de lecture de mots, tout comme l'ont fait Snell & Grainger (2018) avec des participants normo-entendants. Plus précisément, nous nous posons les questions suivantes : quelles différences observe-t-on concernant les processus visuo-attentionnels entre les personnes entendants et sourdes dans un contexte de lecture de mots ? Les spécificités que présentent les personnes sourdes au niveau des processus visuo-attentionnels peuvent-elles expliquer une partie des difficultés qu'elles rencontrent en lecture ?

La partie théorique de ce mémoire sera divisée en deux grandes sections. La première se concentrera principalement sur les individus normo-entendants et permettra de présenter les éléments théoriques nécessaires pour comprendre la suite de ce travail. Dans un premier temps, nous aborderons le développement de la lecture en général. Ensuite, nous nous intéresserons aux mouvements des yeux au cours de la lecture et au paradigme de la Flanker Task puisqu'ils représentent le cœur de notre recherche. La deuxième partie consacrée aux personnes déficientes auditives présentera une structure similaire à la précédente.

Concernant la partie pratique, en reproduisant l'étude de Snell & Grainger (2018), nous tenterons de répondre à nos questions de recherche en comparant les performances de participants sourds profonds à celles de participants entendants. Les tâches exploitées ainsi que la méthodologie expérimentale seront détaillées. Pour finir, avant de conclure ce travail, nous discuterons des résultats obtenus, des apports et des limites de notre étude.

PARTIE THÉORIQUE

1. La population normo-entendante

1.1. Le développement de la lecture chez l'individu normo-entendant

Lire est une compétence déterminante non seulement pour la réussite scolaire, mais également pour l'intégration sociale et professionnelle de chacun (Negro & Genelot, 2009). L'acquisition de la lecture est donc considérée comme l'apprentissage le plus important durant les premières années de la scolarité car elle influence directement l'apprentissage de toutes les autres matières (Demont & Gombert, 2004). Pourtant, la lecture est une activité complexe qui implique différentes opérations cognitives générales et spécifiques au traitement de l'information écrite (Demont & Gombert, 2004).

Le développement de la lecture implique plusieurs stades : la reconnaissance des lettres, la reconnaissance des mots et la compréhension à la lecture. La majorité des études s'intéressant aux processus liés à la lecture ont investigué le stade de la reconnaissance visuelle des mots, et plus particulièrement l'importance des compétences orthographiques et phonologiques dans ce processus.

1.1.1. Les compétences propres à la lecture

La lecture fait appel à de nombreux processus cognitifs et perceptifs généraux (Daigle & Berthiaume, 2021). D'une part, la lecture implique des processus de bas niveau qui permettent la reconnaissance des mots écrits (Demont & Gombert, 2004), à savoir : les sens de la vision et de l'audition. Contrairement à l'audition, la vision est directement liée à la lecture puisqu'il s'agit d'une activité visuelle. En effet, la lecture implique un ensemble de processus perceptifs qui consistent à intégrer les informations visuelles (lettres et associations de lettres) grâce aux mouvements oculaires. Ces mouvements, appelés saccades et fixations, lorsqu'ils sont combinés, permettent la reconnaissance des mots (Quercia, 2010). L'audition, quant à elle, et plus particulièrement les connaissances de la langue orale participent grandement à l'apprentissage de la lecture (Desrochers et al., 2012). Grâce au développement de sa **conscience phonologique** (capacité à analyser et manipuler les unités sonores), par le biais des processus auditifs, l'enfant peut comprendre que les mots écrits sont basés sur des phonèmes, c'est-à-dire les sons de la

langue orale. D'autre part, des processus de haut niveau sont également impliqués dans la lecture (Demont & Gombert, 2004). Parmi ces processus de haut niveau, les fonctions exécutives (mémoire, attention soutenue, sélective et partagée, planification, inhibition, etc.) sont indispensables à la lecture (Daigle & Berthiaume, 2021).

L'écriture est un code qui crypte les sons du langage oral. Apprendre à décrypter ce code demande un apprentissage complexe qui consiste à prendre conscience des structures du langage oral (les phonèmes, les syllabes, les mots) pour les mettre en relation avec le code visuel des lettres (Dehaene, 2011). La **conscience phonologique** est une compétence fondamentale qui prépare l'enfant à l'apprentissage de la lecture et est, avec la connaissance des lettres, considérée comme le prédicteur principal de réussite de la lecture (Luft, 2018 ; Jongejan et al., 2007 ; Castles & Coltheart, 2004 ; Demont & Gombert cités dans Daigle et Berthiaume, 2021). D'autre part, pour être capable d'apprendre un système d'écriture alphabétique, comme le français, l'enfant doit comprendre le **principe alphabétique** (Hillaiet De Boisferon et al., 2010) à savoir que les phonèmes, les plus petites unités sonores du langage parlé, sont représentés par une ou plusieurs lettres, appelées graphèmes (Ziegler & Sprenger-Charolles, 2023 ; Dehaene, 2011). Pour parvenir à lire une langue alphabétique, il faut donc qu'il apprenne le **décodage**, en d'autres termes, apprenne à associer les graphèmes aux phonèmes (Ziegler & Sprenger-Charolles, 2023 ; Dehaene, 2011 ; Ziegler, 2018 ; Hillaiet De Boisferon et al., 2010). Dans le **modèle à double voie** proposé par Coltheart (1978), le processus de décodage se réfère à la **voie d'assemblage** (ou voie phonologique) et permet au lecteur de lire des mots nouveaux ou pseudomots. En plus de ce processus de conversion de l'information écrite en production orale, le lecteur développe, au fil de l'expérience, la **voie d'adressage** parfois appelée voie directe (ou voie orthographique) permettant, quant à elle, au lecteur d'accéder directement aux mots réguliers et irréguliers grâce aux connaissances existantes dans son répertoire sémantique (Sprenger-Charolles et al., 2003 ; Vanbrugghe, 2013). Les recherches en neurosciences ont permis de démontrer la complémentarité de ces deux voies de lecture (Vanbrugghe, 2013).

Par ailleurs, lire implique l'interaction de processus de traitement de l'information de deux niveaux. Le décodage correspond à une composante de traitement de bas niveau alors que la compréhension se réfère à une composante de traitement de haut niveau (Demont & Gombert, 2004). Le **modèle simple de la lecture** proposé par Hoover et

Gough (1990) postule, en effet, que la performance globale de la lecture résulte du produit du décodage et de la compréhension linguistique ($L = D \times C$). Séparées, ces compétences ne permettent pas de lire : le décodage ne garantit pas une compréhension efficace tout comme la compréhension ne donne pas lieu à la lecture si le décodage n'est pas maîtrisé.

1.1.2. L'automatisme et la compréhension de la lecture

La finalité de la lecture est la compréhension de la langue écrite. Chez le lecteur débutant, la compréhension écrite dépend de la maîtrise du décodage tandis que chez le lecteur expert, la compréhension écrite est davantage influencée par la compréhension du langage oral (Ziegler & Sprenger-Charolles, 2023). Pour que le lecteur puisse consacrer de l'attention aux processus de traitement de haut niveau impliqués dans la compréhension, il est nécessaire que le coût attentionnel que lui demande le décodage soit faible. La reconnaissance des mots doit donc être correctement effectuée en plus d'être automatique chez le lecteur expert (Demont & Gombert, 2004).

L'automatisation de la lecture se développe progressivement sur plusieurs années. Au début de l'apprentissage, la lecture demande à l'enfant un effort d'attention considérable. Chez le lecteur débutant, de nombreuses régions cérébrales sont mobilisées pour assurer les processus généraux de mémoire et d'attention ainsi que les mouvements oculaires. Les régions associées au langage oral sont également fortement sollicitées (Dehaene, 2011). À partir du moment où l'enfant a appris les principales associations graphème-phonème, il est en mesure de les utiliser pour décoder de nouveaux mots. Chaque fois qu'un mot est correctement décodé par l'apprenti lecteur, la forme sonore et le sens des mots connus sont activés, favorisant ainsi l'établissement d'une représentation orthographique qui se renforce grâce aux répétitions (Ziegler et al., 2014). À mesure que la lecture s'automatise, l'activation des régions impliquant les processus cognitifs et perceptifs de bas niveau (reconnaissance des mots écrits) diminue pour laisser place aux processus de traitement de haut niveau associés à la compréhension (Dehaene, 2011). L'automatisation du processus de lecture s'explique par des mécanismes visuels, mais également par des modifications du cerveau (système central). Ces changements se manifestent par l'établissement et la consolidation de nouvelles connexions neuronales entre l'**aire de la forme visuelle des mots** (Visual Word Form Area ou VWFA, située dans le sillon occipito-temporal latéral gauche) et les régions cérébrales associées au

langage (Sprenger-Charolles, 2016). D'autres efférences vers les régions temporales sont également impliquées dans le traitement des informations auditivo-verbales. Plus particulièrement, **le planum temporal gauche** est recruté pour le codage phonologique et s'active lors des tâches de lecture (Dehaene et al., 2015). La lecture est donc associée à des activations cérébrales latéralisées dans l'hémisphère gauche (Kolinsky et al., 2018).

Alors que les différents stades de la lecture ont fait l'objet de nombreuses recherches, les processus de plus bas niveau, et plus particulièrement les processus visuo-attentionnels, restent moins explorés, malgré leur importance à chaque stade de la lecture. Les processus visuo-attentionnels au cours de la lecture, et plus précisément la manière dont ils influencent le traitement parallèle des mots, seront donc principalement explorés dans le cadre de ce mémoire.

1.2. Les mouvements des yeux au cours de la lecture

De nombreuses recherches basées sur l'enregistrement oculaire (« Eye Tracking ») ont permis d'analyser plus précisément la façon dont les mouvements oculaires permettent d'optimiser l'extraction d'informations visuelles au fil de la lecture. Il a été constaté que le regard ne suit pas une trajectoire rectiligne constante. Effectivement, il évolue pendant la lecture grâce à un enchaînement de fixations et de saccades.

1.2.1. Les saccades oculaires et périodes de fixation

Les saccades sont des mouvements brefs et rapides des yeux entre deux positions stables. Les saccades oculaires ont pour but d'amener rapidement l'image d'un objet sur la fovéa (zone centrale de la macula, partie de la rétine responsable de la vision la plus précise des détails) (Ducrot & Lété, 2008). La durée et l'amplitude spatiale des saccades varient selon la tâche et les individus (Joseph et al., 2009). Lors de la lecture, l'amplitude moyenne d'une saccade est d'environ sept caractères (Quercia, 2010). Lorsque le lecteur expert lit un texte, il ne fixe pas tous les mots. En effet, près de 44% des mots d'un texte sont sautés (Blythe & Liversedge, 2009). Les sauts de mots concernent davantage les mots courts que les mots longs ainsi que les mots spatialement proches du dernier point de fixation plutôt que les mots éloignés (Vitu et al., 1995). Il existe, parmi les saccades oculaires, des saccades de correction de droite à gauche, également nommées « régressions oculaires » qui sont effectuées par l'œil dans le but de réajuster correctement la zone fovéale ou

réexaminer une information mal identifiée. Les régressions oculaires représentent à peu près 10 à 15% des saccades qu'effectue le lecteur expert (Rayner, 1998).

Entre les saccades, l'œil effectue des fixations pour extraire l'information orthographique des mots. Les temps de fixation durent environ 200-250 millisecondes (Rayner, 1998 ; Sereno & Rayner, 2000). Pendant ce court moment, l'œil est immobilisé sur un point précis du texte, ce qui permet un décodage très rapide du mot (Joseph et al., 2009 ; Quercia, 2010). La position où l'œil se stabilise après une saccade est appelée « position préférée d'atterrissage » (Preferred Viewing Location ou PVL en anglais). Lorsque l'enfant est en train d'apprendre à lire, les fixations se produisent sur l'ensemble des premières lettres des mots. Avec l'automatisation de la lecture, la PVL se situe plutôt entre le début et le milieu des mots (Ducrot et al., 2013). Cette position centre-gauche des mots fait référence à la « position optimale de fixation » (Optimal Viewing Position ou OVP en anglais) (O'Regan et al., 1984) puisque quand l'œil est centré sur cette position, la précision de reconnaissance d'un mot est maximale et le temps de fixation ainsi que la probabilité de régressions oculaires fortement réduits (Brysbaert & Nazir, 2005 ; Ducrot et al., 2013 ; O'Regan & Jacobs, 1992).

Par ailleurs, les recherches utilisant les méthodes d'enregistrement oculaire ont montré que les mots monosyllabiques étaient perçus en une seule fixation tandis que les mots composés de plus de deux syllabes nécessitent deux fixations supplémentaires ou plus pour être traités efficacement (Joseph et al., 2009 ; Rayner, 1998).

1.2.2. Le traitement fovéal et parafovéal

Au niveau de la rétine (membrane fine tapissant le fond de l'œil), la zone fovéale et la zone parafovéale entraînent deux types de traitements des mots (Leibnitz et al., 2015). Le traitement fovéal est lié à des cellules de très haute résolution (les cônes) et permet l'accès aux informations orthographiques précises utiles à l'identification des mots grâce à l'acuité visuelle qui y est maximale (Leibnitz et al., 2015). La zone fovéale se restreint à un angle visuel de 2 degrés autour du point de fixation, ce qui se traduit par une capacité à analyser moins de dix caractères (Lété & Ducrot, 2007). Pour cette raison, l'œil est contraint de produire des saccades afin de percevoir l'ensemble d'un texte. Le traitement parafovéal, quant à lui, est lié à des cellules dont la résolution est moins précise (les

bâtonnets) et apporte des informations sur les caractéristiques perceptives des mots (longueur, forme, accents, etc.) ce qui permet de procéder à un prétraitement des mots et de diriger l'œil vers la prochaine fixation (Ducrot & Lété, 2008 ; Leibnitz et al., 2015).

Les traitements fovéal et parafovéal sont complémentaires (Ducrot & Lété, 2008). En effet, il a notamment été démontré que lorsque le lecteur fixe un mot n en vision fovéale, les premières lettres ou la totalité du mot $n+1$ ¹ sont prétraitées en vision parafovéale (Rayner et al., 1980). Différents effets comme les effets POF (parafoveal-on-foveal effect) relèvent l'importance du prétraitement parafovéal pour le traitement de l'information située en fovéa. Les effets POF se réfèrent à l'influence des caractéristiques orthographiques et/ou lexicales du mot $n+1$ qui se trouve en parafovéa à droite du point de fixation, sur le traitement du mot n actuellement fixé en vision fovéale. Les effets POF sont soit facilitateurs soit inhibiteurs (Schotter et al., 2012). Par exemple, le traitement d'un mot fixé en fovéa est plus rapide si des informations cohérentes sont présentes en parafovéa (voir point 1.3. Le paradigme de la Flankers Task) (Snell & Grainger, 2018).

Concernant la vision parafovéale, une distribution asymétrique de l'attention est observée dans les champs visuels. En effet, les mots sont plus rapidement traités lorsqu'ils sont présentés dans le champ visuel droit (CVD) que dans le champ visuel gauche (CVG) (pour une revue voir Brysbaert et al., 1996). Deux hypothèses peuvent expliquer ce phénomène : premièrement, il a été suggéré que la dominance de l'hémisphère gauche pour la lecture pouvait être responsable de cette distribution asymétrique. De fait, les informations écrites présentées dans le CVG sont d'abord traitées par l'hémisphère droit à l'inverse des informations présentées dans le CVD d'abord traitées par l'hémisphère gauche (Brysbaert, 1994 ; Bradshaw & Nettleton ; Bryden & Mondor ; Hellige et al., cités dans Leibnitz et al., 2016). Deuxièmement, cette distribution asymétrique peut également être expliquée par la direction de la lecture qui se fait de gauche à droite dans nos cultures. Quand il lit, le lecteur se prépare à extraire des informations des mots se trouvant en zone parafovéale dans le CVD puisqu'il s'agit du sens de lecture (Leibnitz et al., 2016). Il a d'ailleurs été montré que dans les langues se lisant de droite à gauche cette distribution asymétrique de l'attention était renversée (e.g., Jordan et al., 2014 ; Siéoff et al., 2012).

¹ Le mot n représente le mot actuellement fixé dans la fovéa, tandis que le mot $n+1$ fait référence au mot situé juste après en zone parafovéale.

1.2.3. Les empan : perceptif, visuel et visuo-attentionnel

Dans le but d'optimiser le traitement des suites de lettres, le lecteur débutant met en place des stratégies visuo-attentionnelles et perceptives spécifiques (Leibnitz et al., 2016). Dans la littérature, plusieurs concepts d'empan ont été développés : perceptif, visuel et visuo-attentionnel. Bien que ces concepts aient été initialement définis de manière distincte et claire, leur utilisation dans la littérature est souvent source de confusion (Frey & Bosse, 2018).

L'empan perceptif, aussi appelé « fenêtre attentionnelle » (Leibnitz et al., 2015), se réfère à la quantité d'information (c'est-à-dire au nombre de lettres) qui peut être extraite en une seule fixation en vision fovéale et parafovéale (Frey & Bosse, 2018) (voir Figure 1). Il désigne la zone autour du point de fixation dans laquelle les informations traitées peuvent avoir une influence à la fois sur le traitement orthographique et sur le comportement oculaire (McConkie & Rayner, 1975). Chez le lecteur expert, l'empan perceptif s'étendrait plus ou moins du début du mot fixé à 14-15 caractères à droite (Leibnitz et al., 2015) tandis que chez le lecteur débutant, il serait plus limité au vu de l'attention accordée pour le traitement fovéal (Rayner, 1986).

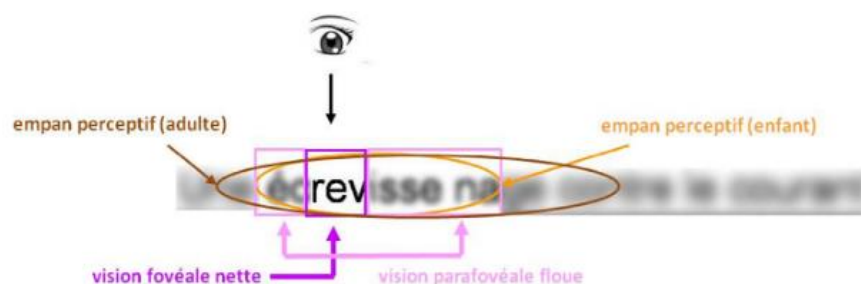


Figure 1. L'empan perceptif et les zones fovéale et parafovéale (repris de Leibnitz et al., 2015).

L'empan visuel, quant à lui, correspond à la distance de part et d'autre du point de fixation où des caractères d'une taille donnée peuvent être identifiés (O'Regan cité dans Frey & Bosse, 2018). Lors de la lecture, l'empan visuel se réfère au nombre de lettres adjacentes pouvant être reconnues de façon fiable sans bouger les yeux (Legge et al., 2007). La taille de l'empan visuel représente ainsi la distance par rapport au point de fixation où la précision de reconnaissance des lettres dépasse un niveau de performance de 80% (exprimé en termes de nombre de lettres) (Frey & Bosse, 2018). Finalement,

l'empan visuo-attentionnel fait référence à la capacité à traiter simultanément un nombre d'éléments visuels distincts au sein d'une chaîne de caractères (Ans et al. cités dans Leibnitz et al., 2015 ; Bosse & Valdois, 2009). L'empan visuo-attentionnel s'accorde ainsi avec l'idée que pour apprendre à lire, il est essentiel de pouvoir traiter de manière simultanée plusieurs lettres (Bosse & Valdois, 2009). Contrairement à l'empan perceptif, la répartition des ressources attentionnelles est symétrique et représente un maximum de 5 caractères répartis de part et d'autre du point de fixation central. La taille de l'empan visuo-attentionnel influence d'ailleurs de manière importante la précision ainsi que la vitesse de lecture (Bosse & Valdois, 2009 ; Lobier et al., 2013 ; Prado et al., 2007). Les capacités visuo-attentionnelles participeraient davantage au traitement fovéal pour simplifier l'accès aux représentations lexicales des mots fixés. Pour ce faire, elles influenceraient la position des yeux sur les mots et le traitement des lettres qui composent le mot fixé. Parallèlement au traitement fovéal, un prétraitement parafovéal est effectué grâce aux capacités visuo-attentionnelles. Elles permettraient de réguler ce dernier afin de le coordonner de manière efficace avec le traitement fovéal et de l'ajuster aux besoins de la lecture (Leibnitz et al., 2015).

1.2.4. Le traitement parallèle des mots

Pendant longtemps, les théories dominantes de la lecture ont supposé que les mots étaient traités de manière sérielle, c'est-à-dire strictement un par un (e.g., Reichle et al., 1998). Cependant, divers types de preuves ont été fournis par des recherches récentes en faveur du traitement parallèle des mots (Snell, Van Leipsig, et al., 2018). Pynte et al. (2004) ont notamment démontré que le temps consacré à regarder le mot n est influencé par la longueur et la fréquence du mot $n+1$. Cela résulte naturellement du traitement parallèle plutôt que du traitement sériel des mots (Snell, Van Leipsig, et al., 2018). De plus, de nombreuses études ont pu montrer que les mots situés en zone parafovéale pouvaient être analysés lexicalement avant même d'être fixés (e.g., Hohenstein et al., 2010 ; Hohenstein & Kliegl, 2014 ; Schotter, 2013 ; Snell et al., 2017) mais également que le traitement d'un mot à venir pouvait se dérouler en même temps que le traitement du mot fixé (e.g., Angele et al., 2013 ; Dare & Shillcock, 2013 ; Snell, Vitu et al., 2017). Finalement, le paradigme FLLD (Flanking Letter Lexical Decision) a permis d'investiguer la manière dont les lettres environnantes d'un mot cible peuvent influencer la reconnaissance de ce mot. Pour ce faire, trois conditions de présentation des paires de lettres environnantes ont été conçues : la condition adjacente pour laquelle les lettres environnantes sont les premières

et dernières lettres du mot cible (e.g., « ro rock ck »), la condition inversée pour laquelle les lettres sont inversées par rapport au mot cible (e.g., « ck rock ro »), et la condition non apparentée où les lettres environnantes ne sont pas liées au mot cible (e.g., « le rock sh »). Concrètement dans la tâche FLLD, les participants doivent déterminer si le mot cible, situé au centre de l'écran et entouré des paires de lettres selon les trois conditions, est un mot ou un non-mot (Dare & Shillcock, 2013). Grâce aux études basées sur le paradigme FLLD, les chercheurs ont pu expliquer que, malgré une courte durée de présentation des stimuli (150 ms), le traitement des mots en zone fovéale était influencé par les stimuli présents en zone parafovéale (Dare & Shillcock, 2013 ; Grainger et al., 2014 ; Snell, Bertrand et al., 2018 ; Snell, Vitu et al., 2017). Plus précisément, lorsque les mots présentés simultanément en zone parafovéale sont similaires d'un point de vue orthographique, alors le traitement du mot en zone fovéal est facilité (Angele et al., 2013 ; Dare & Shillcock, 2013 ; Snell, Vitu et al., 2017).

1.3. Le paradigme de la Flankers Task

Comme énoncé précédemment, les traitements visuels en zone fovéale et parafovéale sont complémentaires (Ducrot & Lété, 2008). Pour examiner l'interaction de ces deux types de traitements au cours de la lecture, le paradigme de la Flankers Task est une méthode expérimentale qui est fréquemment utilisée par les chercheurs.

1.3.1. Bref historique de la Flankers Task

Eriksen (1974) a introduit le paradigme de la Flankers Task afin d'étudier les processus attentionnels impliqués dans l'identification d'une cible en présence de distracteurs. Plus précisément, l'étude fondatrice d'Eriksen avait pour objectif d'évaluer les capacités de traitement des lettres en vision centrale chez des adultes, tout en présentant d'autres lettres en vision périphérique. Les lettres, choisies en fonction de leurs caractéristiques visuelles², ont été réparties en deux paires : H-K et S-C. Durant la tâche, une lettre était présentée au centre (zone fovéale), entourée de trois lettres de part et d'autre séparées par un espace (zone parafovéale). La manipulation expérimentale consistait à modifier la nature des lettres environnantes (à savoir les distracteurs appelés « flankers ») pour évaluer leur influence sur la réponse des participants. Les six conditions de présentation

² Dans l'étude d'Eriksen (1974), les caractéristiques visuelles des lettres utilisées comme stimuli étaient définies selon le système de Gibson basé sur cinq dimensions : courbure, orientation, intersection, redondance et discontinuité.

des stimuli comprenaient : la similarité où les lettres flankers sont identiques à la lettre cible (H H H *H* H H H), la compatibilité où les lettres flankers partagent des caractéristiques visuelles avec la lettre cible (K K K *H* K K K), l'incompatibilité où les lettres flankers n'ont pas de caractéristiques communes à la lettre cible (S S S *H* S S S), l'hétérogénéité similaire où les lettres flankers ont des caractéristiques visuelles similaires à la lettre cible (N W Z *H* N W Z), l'hétérogénéité dissimilaire où les lettres flankers ont des caractéristiques visuelles différentes de la lettre cible (G J Q *H* G J Q) et la lettre cible seule (H). Les participants voyaient les stimuli pendant une seconde et devaient identifier la lettre perçue dans un tachistoscope (dispositif permettant de présenter un stimulus visuel de façon ultra-rapide) en actionnant le plus rapidement possible un levier à droite ou à gauche. Les résultats ont révélé des temps de réaction identiques pour les conditions de similarité et de compatibilité et significativement plus courts que pour la condition d'incompatibilité. Cela suggère que l'identification de la cible dépendait de la relation entre les lettres flankers et la lettre cible plutôt que de la nature de la lettre cible elle-même. Eriksen (1974) propose que l'effet de flanker observé dans cette tâche découle d'un processus attentionnel de bas niveau où les éléments proches de la cible ne sont pas inhibés, ce qui peut faciliter ou entraver sa reconnaissance. Cette hypothèse suggère l'incapacité de l'humain à focaliser de manière efficace ses ressources de traitement sur la cible sans être influencé par les stimuli non pertinents. La Flankers Task, telle qu'expliquée ici, a établi les fondements de l'effet de flanker et a ouvert la voie à de nombreuses manipulations expérimentales ultérieures. D'autres chercheurs se sont en effet intéressés au sujet et ont exploité des lettres (Bunge et al., 2002 ; Fassbender et al., 2006 ; Van Veen et al., 2001) ou d'autres variantes en tant que stimuli, comme des chiffres (Lindgren et al., 1996), des flèches (Mennes et al., 2011), des pastilles de couleurs (Rafal et al., 1996) ou encore des mots (e.g., Beyersmann & Grainger, 2024). Il est à noter que les versions classiques du paradigme de flanker n'ont pas démontré de preuves d'un traitement parallèle des mots pendant la lecture. Selon une approche sérielle du traitement, les participants avaient la possibilité de traiter les flankers après la cible mais avant de prendre leur décision finale, puisque les flankers et la cible restaient affichés jusqu'à ce que le participant réponde. Cela laissait donc aux flankers suffisamment de temps pour influencer la réponse du participant. C'est pourquoi les études les plus récentes ont préféré se baser sur des temps de présentation des stimuli très courts. Sachant qu'il faut environ 150 à 250 millisecondes pour reconnaître un seul mot et que les flankers disparaissent une fois le traitement de la cible achevé, il est possible de conclure que les

flankers doivent être traités simultanément à la cible, et pas après, si l'objectif est d'assurer qu'ils exercent une influence sur la réponse (Snell & Grainger, 2018). Grâce à leur tâche de décision lexicale (Flanking Letter Lexical Decision ou FLLD), Dare & Shillcock (2013) sont parvenus à démontrer qu'en utilisant un temps de présentation du stimulus de 150 millisecondes, la reconnaissance du mot était limitée à des bas niveaux de traitement visuel. Cela signifie que les réponses données par les participants reposaient sur des caractéristiques visuelles telles que la forme des lettres et la configuration des mots, plutôt que sur des processus cognitifs plus complexes comme la compréhension sémantique des mots.

Le paradigme de la Flankers Task offre ainsi la possibilité d'étudier le rôle de la vision parafovéale au cours de la lecture et de démontrer son importance pour l'intégration contextuelle des informations. En effet, en fonction de leur position et de leurs caractéristiques, les informations présentes en zone parafovéale peuvent faciliter ou gêner le traitement de l'information située en zone fovéale. La vision parafovéale participe donc à la rapidité et à l'efficacité de la lecture.

1.3.2. L'étude de Snell & Grainger (2018)

Snell & Grainger (2018) avaient pour objectif principal d'explorer la distribution de l'attention lors du traitement des mots cibles dans le paradigme de flanker. Plus spécifiquement, les chercheurs ont souhaité étudier si une préférence dans la distribution de l'attention pouvait être observée, notamment en explorant un éventuel biais attentionnel vers la droite lors de la lecture. L'étude visait donc à mettre en évidence l'impact des distracteurs (flankers) sur le traitement des mots cibles. Pour ce faire, la tâche consistait à déterminer si une séquence de lettres présentée au centre de l'écran était un mot ou un pseudo-mot. Chaque cible était présentée dans sept conditions : cible sans flanker, double répétition de la cible, répétition de la cible à droite ou à gauche uniquement, flankers non reliés à droite et à gauche, flankers mixtes avec répétition à droite ou à gauche. Pour chaque essai, les stimuli étaient présentés pendant 150 millisecondes et le participant disposait de 2000 millisecondes pour répondre. Les résultats ont permis de confirmer l'hypothèse de Snell & Grainger (2018) selon laquelle les flankers présentés à droite devraient avoir une influence plus grande sur la décision concernant la cible. En effet, les temps de réponse pour la condition avec un flanker présenté à gauche étaient systématiquement plus longs que pour la condition sans flanker

et pour la condition avec un flanker présenté à droite. L'identification des mots est dès lors facilitée lorsque le même mot est présenté dans la région du champ visuel vers laquelle l'attention est dirigée (à droite). Cet avantage est annulé, voire modifié en termes de coût attentionnel, lorsque la répétition est présentée en dehors du lieu d'attention (voir Figure 2). Les résultats de cette étude suggèrent que les mots parafovéaux peuvent influencer le traitement des mots fovéaux de deux manières distinctes : d'une part, les informations parafovéales reliées aux mots fovéaux peuvent faciliter la reconnaissance de ces derniers ; d'autre part, les mots parafovéaux peuvent détourner certaines ressources de traitement du mot cible lorsqu'ils sont présentés en dehors de la région focalisée du champ visuel et donc ralentir les temps de réponse. Ainsi, en fonction de leur position et de leur relation avec le mot cible, les mots parafovéaux peuvent influencer le traitement de celui-ci de manières différentes (Snell & Grainger, 2018).

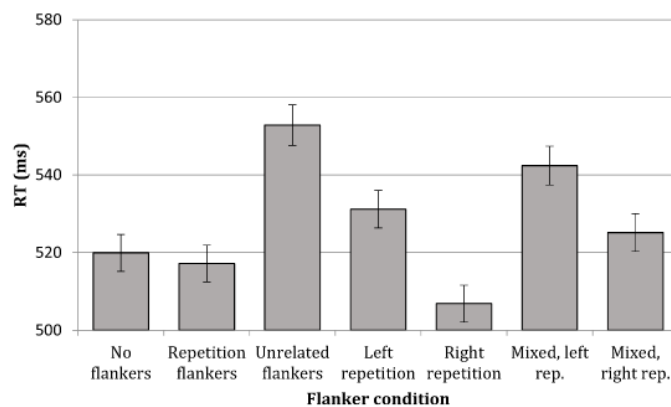


Figure 2. Temps de réaction moyen pour chaque condition (repris de Snell & Grainger, 2018).

Les résultats obtenus par Snell & Grainger (2018) mettent en avant des implications pour la recherche sur la lecture. Tout d'abord, en dehors d'un contexte naturel de lecture, comme au cours de cette tâche expérimentale, la distribution de l'attention des lecteurs peut être similaire à celle observée lors d'un contexte naturel de lecture. Cela confirme la pertinence de l'utilisation du paradigme de flanker pour examiner certains aspects du processus de lecture, notamment en ce qui concerne la distribution de l'attention, sans nécessiter l'emploi de dispositif de suivi oculaire. Par ailleurs, les résultats obtenus suggèrent qu'en contexte de lecture de phrases, des effets orthographiques des mots parafovéaux devraient être observables sur les mots fovéaux. En fait, l'orthographe des mots présents en zone parafovéale influencerait le traitement du mot présent en zone fovéale.

2. La population sourde

2.1. Le développement de la lecture chez la personne sourde

Depuis longtemps dans la littérature, les enfants présentant une surdité ont été décrits comme présentant des difficultés considérables en lecture (Bélangier et al., 2012 ; Goldin-Meadow & Mayberry, 2001 ; Kyle & Harris, 2010 ; Lederberg et al., 2013 ; Niederberger, 2007). En effet, la lecture se développe à un rythme plus lent chez les enfants sourds prélinguaux (Van Vlierberghe et al., 2020) ce qui entraîne un retard dans la majorité des cas (Conrad ; Traxler cités dans Fariña et al., 2017).

Pour acquérir une langue, la perception de la parole dans tous ses constituants est indispensable (Charlier, 2020a). L'acquisition des bases de la communication chez l'enfant ne découle pas simplement de son exposition à un « bain de langage », mais plutôt de l'interaction des processus auditifs, visuels, cognitifs, moteurs et psycho-affectifs (Dumont, 2008). Ces informations forment ensemble un **percept multimodal**. Chaque individu, dès la naissance et tout au long de son développement, élabore un percept complexe qui intègre progressivement l'ensemble des informations associées au signal acoustique de la parole. Alors que la personne normo-entendante va mettre en lien les informations multimodales, la personne sourde se trouve confrontée à une altération de cette capacité d'intégration. En effet, le percept multimodal de la parole est impacté par toute altération de l'audition (Charlier et al., 2020). Par ailleurs, c'est à travers des « processus naturels » d'acquisition linguistique que la majorité des humains développent le langage. Pendant la petite enfance, ces processus s'élaborent et se complexifient au fur et à mesure par l'exposition à des messages linguistiques et par les interactions de l'enfant avec son entourage. Si l'enfant se trouve dans des conditions optimales d'exposition aux messages linguistiques, alors il apprend de manière autonome à percevoir, distinguer, mémoriser, identifier et manipuler les composants langagiers. En parallèle, il apprend à les relier à des contenus sémantiques tirés de son expérience avec le monde (Charlier, 2020a). L'enfant sourd, quant à lui, ne bénéficie pas de ces conditions favorables à l'apprentissage du langage oral. En effet, la déficience auditive a pour conséquence l'altération de la perception fine de tous les constituants de la parole (Charlier et al., 2020). Elle affecte la quantité et la qualité des inputs linguistiques accessibles à l'enfant (Charlier, 2020a).

Des différences dans le **développement du langage oral** se manifestent dès le plus jeune âge chez l'enfant sourd. Ces différences s'expliquent d'une part par le manque de stimulation auditive précise et d'autre part par des changements comportementaux fréquents des parents et adultes qui s'adressent à l'enfant sourd (Charlier, 2020a; Loundon & Busquet, 2009). Quand l'entourage apprend la surdité de l'enfant, il arrive fréquemment que les procédures naturelles de communication disparaissent. Les premiers signes de communication du bébé, manifestés par des gestes, des expressions du visage ou des vocalisations, ne sont ni repris ni interprétés par l'entourage comme porteurs d'intention ou de sens (Loundon & Busquet, 2009). Face à un enfant sourd, l'adulte adresse souvent des messages déviants marqués la plupart du temps par un appauvrissement de la diversité lexicale, des simplifications syntaxiques, une longueur d'énoncés plus courte, une augmentation de l'utilisation de mots concrets plutôt qu'abstraites, une utilisation anormalement élevée de questions fermées et de verbes impératifs, un langage descriptif et peu d'évocations. De plus, l'adulte peut souvent ralentir son débit de parole, articuler de manière exagérée, employer une voix monocorde ou exagérément intonative. Le modèle de communication que reçoit l'enfant sourd est donc souvent appauvri et hyper ajusté, ce qui entrave le développement des « processus naturels » de traitement linguistique (Charlier, 2020a).

Entre la naissance et deux mois (stade des vocalisations), l'enfant sourd a des réflexes phonatoires (souples, cris, gémissements, etc.) comparables à l'enfant entendant. Ensuite, entre un à quatre mois (stade de la production des syllabes archaïques), l'enfant sourd produit des sons selon un répertoire stéréotypé. La durée des productions est courte et les courbes mélodiques peu variées. Le stade du babillage apparaît chez l'enfant entendant entre trois à dix mois. Chez l'enfant sourd, les productions sont retardées, imprécises et déviantes (Taly, 2010). Plus tard, on observe chez l'enfant sourd un langage constitué de phrases courtes, comportant des erreurs de vocabulaire, centrées sur des mots concrets avec une utilisation limitée des mots-fonction. De fait, on ne peut pas s'attendre à ce que l'enfant développe des « processus naturels » de traitement linguistique s'il est essentiellement exposé à des messages déviants (Charlier, 2020a). Dans le cas où l'enfant sourd bénéficie d'une implantation cochléaire, le retard langagier qu'il présente continue à grandir après celle-ci puisque l'implant n'est pas capable d'offrir un input auditif équivalent à un input auditif normal. Actuellement, l'implant cochléaire permet une bonne transmission de l'enveloppe temporelle, mais pas de la structure temporelle fine

qui est indispensable dans les conditions sub-optimales d'écoute, par exemple dans le bruit (Colin & Croiseaux, 2020).

2.1.1. Les compétences des individus sourds en lecture

Différentes études montrent que les individus sourds présentent des performances moins bonnes en lecture par rapport aux individus normo-entendants de même âge et même niveau scolaire (Harris & Terlektsi, 2011 ; Johnson & Goswami, 2010 ; Moeller et al., 2007). Les personnes sourdes atteignent, majoritairement, un niveau de performance en lecture comparable à celui des enfants entendants âgés de 9-10 ans, ce qui correspond à un niveau de quatrième ou cinquième année d'école primaire (Conrad cité dans Niederberger, 2007 ; Van Vlierberghe et al., 2020).

La majorité des études ayant investigué les difficultés des individus sourds en lecture se sont principalement concentrées sur l'examen des processus phonologiques et orthographiques. De ces différentes recherches, il ressort que les principales difficultés des enfants sourds en lecture résident dans la maîtrise de la voie phonologique, basée sur le principe de correspondances entre les graphèmes et les phonèmes (Niederberger, 2007). Bien que les correspondances graphème-phonème soient enseignées aux enfants sourds, y compris à ceux inscrits dans les écoles où la langue des signes est principalement utilisée, ce n'est pourtant pas avant les classes de secondaire que les enfants sourds se montrent sensibles au traitement graphémique (Daigle & Armand, 2007). D'autre part, l'étude de Marinelli et al. (2019) a permis de démontrer que, lors d'une tâche de lecture à voix haute de mots isolés, les personnes sourdes étaient plus lentes et moins précises que les personnes entendants. En effet, auprès des enfants et adultes sourds, il n'est pas rare d'observer des dérivations de prononciation basées sur les informations orthographiques concernant les mots peu familiers. Par exemple, le mot « fusil » peut être prononcé avec le « l » final (Leybaert cité dans Charlier, 2020b). Par ailleurs, les personnes sourdes peuvent se trouver en grande difficulté face à une tâche de compréhension de texte (Marinelli et al., 2019). En effet, il semblerait que les connaissances du monde restreintes, en raison de leur expérience langagière réduite (Niederberger, 2007), peuvent rendre la compréhension du sens des mots écrits plus difficile. Finalement, les compétences des personnes sourdes en orthographe peuvent être supérieures à leurs compétences liées à la phonologie. Plus précisément, les personnes sourdes ne présentent pas de différences significatives par rapport à leurs pairs entendants

concernant les compétences orthographiques (Kyle & Harris ; Transler & Reitsma ; cités dans Wass et al., 2019). En fait, les personnes sourdes auraient plutôt recours à des alternatives cognitives et linguistiques qu'à la voie phonologique (Van Vlierberghe et al., 2020). Il a été démontré qu'elles s'appuyaient sur leurs excellentes capacités de mémorisation visuelle ainsi que sur leurs connaissances lexicales orthographiques afin de compenser leur déficit phonologique et maintenir les mots en mémoire (Bélanger et al., 2012 ; Fariña et al., 2017). Au vu de leur plus grande facilité dans la reconnaissance visuelle des mots, les lecteurs sourds se montrent plus rapides que les lecteurs normo-entendants concernant le traitement orthographique (Fariña et al., 2017). Chez la personne sourde, la sensibilité visuelle favoriserait la reconnaissance des lettres et la lecture pourrait donc s'acquérir en partie via des procédures visuo-orthographiques sans nécessiter l'activation du code phonologique.

Une grande variabilité existe néanmoins au sein des profils des personnes sourdes en lecture (Dye et al., 2008 ; Marinelli et al., 2019). Certains individus présentent en effet des performances similaires ou légèrement plus fragiles que celles des entendants (Marinelli et al., 2019). Certains individus sourds peuvent même devenir d'excellents lecteurs mais il est encore difficile d'expliquer l'origine de cette expertise (Bélanger, Baum, et al., 2012). Parmi les explications possibles, l'intensité de la surdité (Conrad cité dans Bélanger et al., 2012), la maîtrise de la langue qui est lue (Goldin-Meadow & Mayberry cités dans Bélanger et al., 2012), l'âge auquel l'enfant a été exposé à une langue (Mayberry ; Padden & Ramsey cités dans Bélanger et al., 2012) et la connaissance de la langue des signes (Chamberlain & Mayberry ; Strong & Prinz cités dans Bélanger et al., 2012) semblent toutes influencer l'expertise en lecture chez la personne sourde.

2.1.2. Les raisons de ces difficultés

Le retard de lecture que présentent les personnes sourdes proviendrait de leurs difficultés langagières (Marinelli et al., 2019) et plus particulièrement de leurs difficultés phonologiques (Marschark et al. cités dans Williams et al., 2015). En effet, les capacités limitées que présentent les enfants sourds en langage oral ont des répercussions sur le développement du langage écrit. Lorsqu'ils apprennent à lire, les enfants sourds se retrouvent dans une situation de double tâche où ils découvrent le fonctionnement du système écrit tout en apprenant des mots et des structures qu'ils ne connaissent ou ne maîtrisent pas encore en langue orale. Les difficultés rencontrées en langage écrit sont

donc directement liées au faible niveau de langage oral (Niederberger, 2007). Comme expliqué précédemment, l'apprentissage de la lecture requiert la mise en place et l'automatisation de deux types de stratégies, à savoir les stratégies visuo-graphiques (voie d'adressage) qui permettent l'accès à la signification des mots dont l'orthographe a été mémorisée au préalable et les stratégies phonographiques (voie d'assemblage) qui permettent de décoder de nouveaux mots écrits en se basant sur le système des correspondances graphème-phonème. Ce deuxième type de stratégies se réfère au vocabulaire et à la manipulation des phonèmes. Il est donc plus difficile pour les enfants sourds de les développer puisque leur vocabulaire est limité et qu'ils ne perçoivent pas toutes les oppositions phonétiques fines du système langagier (Niederberger, 2007). En effet, étant donné que la grille phonologique de référence de l'enfant sourd est imprécise, les conversions graphème-phonème sont marquées par des erreurs (Charlier, 2020b). Le modèle simple de la lecture postule qu'une lecture fluide et efficace résulte du décodage et de la compréhension (Hoover' & Gough, 1990). Or, les enfants sourds sont désavantagés sur ces deux points puisqu'ils bénéficient d'un accès faible à une langue première et présentent des mécanismes de traitement de l'écrit immatures qui sont liés à des difficultés dans les traitements phonologiques et à des représentations orthographiques sous-spécifiées (Van Vlierberghe et al., 2020). Pour pallier leurs difficultés et comprendre le sens d'un texte, les lecteurs sourds se reposent principalement sur les mots identifiés et le contexte (Alegria et al., 1999 ; Charlier, 2020b). Ces stratégies lexicales ont des limites puisque la prise en compte des informations morphosyntaxiques (genre, nombre, terminaisons verbales, voie passive, etc.) est souvent indispensable à la pleine compréhension d'un texte (Niederberger, 2007 ; Soriano et al., 2006).

Pour résumer, les difficultés des individus sourds en lecture, et surtout celles de compréhension, sont principalement associées aux déficits de traitement phonologique, aux déficits morphosyntaxiques, aux représentations orthographiques sous-spécifiées et au manque de vocabulaire qu'ils présentent (Charlier, 2020b ; Perfetti & Sandak, 2000).

2.2. Spécificités du champ visuel périphérique

Comme mentionné précédemment, la majorité des recherches existantes visant à comprendre les origines des difficultés des personnes sourdes en lecture se limitent au niveau de la reconnaissance des mots. Selon ces recherches, les lecteurs sourds

adopteraient une stratégie de lecture différente de celle des lecteurs entendants. En effet, ils s'appuieraient davantage sur les activations lexicales de mots entiers que sur le décodage phonologique (e.g., Van Vlierberghe et al., 2020). En revanche, très peu d'études ont examiné l'influence des processus visuo-attentionnels dans les capacités de lecture des personnes sourdes. Pourtant il a été démontré, dans des tâches de bas niveau, que ces processus différaient en certains points dans la population sourde. Parmi ces différences, la dimension visuelle la plus impactée par la surdité précoce est certainement le traitement de l'information visuelle dans l'espace périphérique.

2.2.1. Le traitement du champ visuel

Une des principales différences au niveau du fonctionnement visuel des personnes sourdes réside dans le fait qu'elles possèdent un champ visuel (CV) plus étendu que les personnes entendants non-signantes (Buckley et al., 2010 ; Stevens & Neville, 2006). Dans leur étude Buckley et al. (2010) ont sélectionné des participants sourds signants, relativement hétérogènes au niveau de l'âge d'acquisition de la langue des signes, ainsi que des sourds non-signants. Les résultats ont révélé que l'expansion du champ visuel était spécialement marquée au niveau de la partie inférieure dans la région des 30° (CV central) et des 60° (CV périphérique) d'excentricité visuelle (voir Figure 3). Aucune de leurs analyses n'a pu déterminer un lien entre l'étendue du champ visuel et l'âge d'acquisition de la langue des signes. Cela suggère que l'expansion du champ visuel est spécifiquement associée à l'effet de la surdité plutôt qu'à la pratique de la langue des signes. Les résultats obtenus doivent cependant être interprétés avec prudence compte tenu du petit nombre de participants (n= 13).

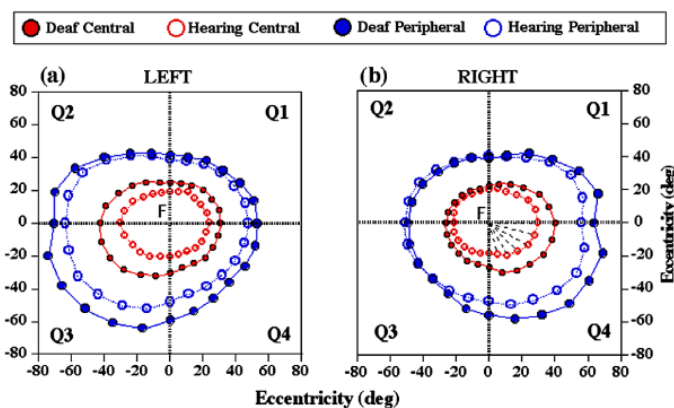


Figure 3. Aire des champs visuels des entendants et des sourds au niveau central ($\approx 30^\circ$) et périphérique ($\approx 60^\circ$) (repris de Buckley et al., 2010).

2.2.2. La détection de cibles

La capacité de réactivité face aux stimuli visuels apparaissant à un endroit imprévisible dans le champ visuel, c'est-à-dire la détection de cibles, a été étudiée par de nombreux chercheurs auprès de la population sourde. La détection de cibles peut se faire dans un contexte sans ou avec interférences. Dans ce second cas plus complexe, des distracteurs sont présentés simultanément à la scène visuelle.

Loke & Song (1991) font partie des premiers chercheurs à s'être intéressé aux capacités de réactivité sans interférence chez les personnes sourdes signantes. Dans le cadre de leur étude, des cibles ont été présentées à des participants sourds signants et participants entendants non-signants soit dans le CV central ($0,5^\circ$ d'excentricité) soit dans le CV périphérique (25° d'excentricité). Les résultats ont révélé des temps de réponse semblables dans le CV central pour les deux groupes. En revanche, concernant le CV périphérique, les résultats ont indiqué des temps de réponse plus courts pour les participants sourds signants. Ainsi, selon les chercheurs, les sourds ont des capacités attentionnelles supérieures à celles des entendants pour le traitement de l'information en périphérie. Plus tard, Bottari et al. (2010) ont souhaité étudier les temps de réaction d'individus sourds signants et d'entendants non-signants dans la détection d'une cible centrale ou périphérique pouvant être affichée dans 4 positions différentes dans les deux excentricités. Les participants sourds se montraient plus rapides que les entendants pour la détection de cible quelle que soit l'excentricité et présentaient des temps de réaction similaires entre le CVC et le CVP (voir Figure 4).

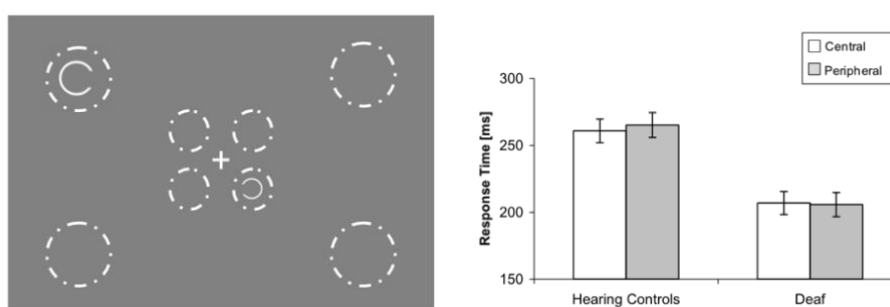


Figure 4. Différentes positions des cibles et temps de réponse médians pour la tâche de détection de cibles selon l'excentricité de la cible et le groupe (repris de Bottari et al., 2010).

Pour mieux comprendre ces résultats, les mêmes chercheurs ont répliqué l'étude de 2010 en ajoutant une mesure de l'activité cérébrale électrophysiologique des participants (Bottari et al., 2011). Grâce à cette nouvelle étude, les auteurs indiquent que la surdité précoce peut entraîner des modifications précoces dans la dynamique du traitement temporel de l'information visuelle, ce qui peut se traduire par une attention exogène plus réactive sur le plan comportemental.

Enfin, Codina et al. (2017) ont étudié les capacités de détection de cibles dans la grande périphérie, c'est-à-dire entre 30° et 85° d'excentricité. L'étude comprenait des participants sourds signants, entendants non-signants et entendants signants, dans le but d'évaluer l'impact direct de la langue des signes sur les capacités de détection de cibles. Les résultats démontrent des temps de réaction plus rapides pour les sourds signants par rapport aux entendants de manière générale, mais également plus rapides pour les entendants signants comparé aux non-signants (voir Figure 5). Cela suggère un effet de la pratique de la langue des signes dans la réactivité face aux stimuli visuels dans le CV, et ce, de manière indépendante à la surdité. Plus précisément, cette étude avance la possibilité d'un effet additif de la surdité et de la langue des signes sur l'augmentation de la réactivité du CVP.

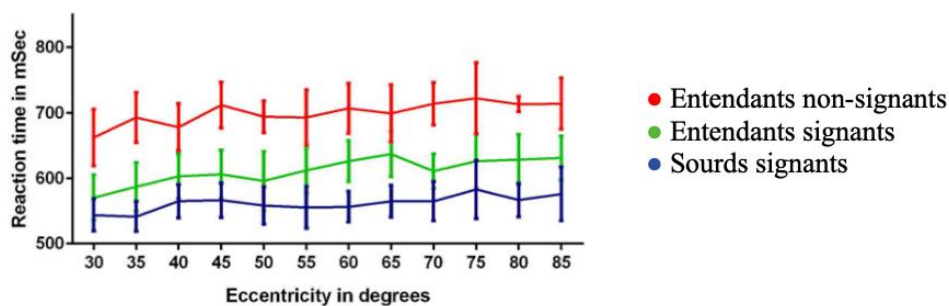


Figure 5. Temps de détection moyens selon l'excentricité visuelle et les groupes (repris de Codina et al., 2017).

La détection de cibles en contexte d'interférence, à savoir en présence de distracteurs, nécessite davantage de ressources attentionnelles. Différentes études se sont intéressées aux performances des personnes sourdes dans ce contexte. Une première étude datant d'il y a une trentaine d'années a testé l'effet d'interférence en présentant en périphérie un distracteur en même temps que la cible. Même si les différences ne sont pas significatives entre les deux groupes, les participants sourds se sont montrés plus rapides dans toutes

les conditions avec interférences et paraissaient peu sensibles à la présence d'un distracteur central (Reynolds, 1993).

Pour analyser les effets d'interférences, les paradigmes expérimentaux de type Posner sont les plus utilisés. Ils permettent d'évaluer l'effet d'un indice congruent ou incongruent à la cible au niveau des temps de détection. Dans l'étude de Colmenero et al. (2004), les auteurs ont observé que les sourds signants étaient plus rapides que les entendants non-signants lorsque la cible était présentée à 20° d'excentricité visuelle (position parafovéale), et ce peu importe le type de la cible (congruent, incongruent ou neutre). De cette manière, les personnes sourdes seraient meilleures pour désengager leur attention visuelle, car elles doivent pouvoir passer rapidement d'une information visuelle à une autre pour se représenter rapidement et efficacement l'environnement. Cette hypothèse suggère aussi que les personnes sourdes seraient capables d'inhiber une information non pertinente, mais aussi d'y revenir rapidement si elle devient pertinente par la suite. Dans ce sens, il est possible que les sourds possèdent un IOR (Inhibition Of Return) inférieur à celui des entendants.

En résumé, les recherches se concentrant sur la détection de cibles indiquent qu'en situation sans interférence, les personnes sourdes détectent plus rapidement l'apparition d'une cible dans leur champ visuel périphérique par rapport aux personnes entendantes. Les résultats obtenus concernant la détection de cibles en situation d'interférences sont quant à eux moins clairs, mais les individus sourds semblent tout de même posséder des mécanismes d'orientation et de désengagement attentionnel plus efficaces que les individus entendants non-signants.

2.2.3. Les capacités visuo-attentionnelles et le paradigme de flanker

Comme évoqué précédemment, le développement de l'attention visuelle est influencée par la surdité précoce (Bavelier et al., 2006 ; Colmenero et al., 2004 ; Stevens & Neville, 2006). En effet, il existe chez les personnes sourdes une redistribution spatiale de l'attention visuelle vers la périphérie (Loke & Song, 1991 ; Sladen et al., 2005). Dans ce point, des études réalisées concernant les capacités visuo-attentionnelles de la personne sourde, et plus particulièrement celles s'intéressant au paradigme de flanker chez la personne sourde seront recensées. Cela permettra d'inscrire ce mémoire dans le contexte

des recherches antérieures et de mettre en avant les principales conclusions des diverses recherches.

Dans leur étude, Proksch & Bavelier (2002) ont voulu comparer la distribution de l'attention des personnes entendantes et sourdes. Ainsi, dans leur tâche, ils ont décidé d'afficher un flanker interférent avec la cible, soit dans l'affichage central, soit dans l'affichage périphérique. Les chercheurs ont relevé que les participants sourds montraient un effet d'interférence du flanker moins important dans l'affichage central et plus important dans l'affichage périphérique par rapport aux participants entendants. Ils en déduisent ainsi que les personnes sourdes sont davantage distraites par des informations périphériques non pertinentes et qu'au contraire, les personnes normo-entendantes sont plus distraites par des informations centrales non pertinentes. Dans le même sens, Sladen et al. (2005) et Chen et al. (2006) indiquent que lorsque les stimuli centraux et périphériques se disputent les ressources de l'attention sélective, il est plus susceptible que les individus sourds dirigent leur attention visuelle vers la périphérie que vers le centre.

Chen et al. (2010), quant à eux, ont étudié la distribution spatiale de l'attention visuelle des personnes sourdes dans l'espace proche et lointain. Pour ce faire, ils ont proposé une tâche de flanker avec des distracteurs centraux ou périphériques, dans l'espace proche ou lointain à des participants sourds et entendants. Dans un premier temps, les résultats ont permis d'observer que dans l'espace proche, les distracteurs périphériques ont induit un effet de compatibilité significativement plus important chez les participants sourds par rapport aux participants entendants, et au contraire, les distracteurs centraux ont induit un effet de compatibilité significativement plus important chez les participants entendants que chez les participants sourds. Ainsi, les résultats concernant l'espace proche sont en accord avec des données précédentes qui démontrent qu'une surdité précoce entraîne une réorientation des ressources attentionnelles vers le CVP plutôt que vers le CVC dans l'espace proche (Proksch & Bavelier, 2002). Ensuite, concernant l'espace lointain, il a été observé que les distracteurs périphériques induisaient un effet de compatibilité équivalent chez les participants sourds et entendants. Par contre, les distracteurs centraux provoquaient un effet de compatibilité significatif uniquement chez les participants sourds. Chen et al. (2010) concluent donc que la surdité précoce provoque une redistribution de l'attention visuospatiale aussi bien dans l'espace proche que lointain.

Plus précisément, chez la personne sourde l'attention périphérique est accrue dans l'espace proche tandis que l'attention centrale est accrue dans l'espace lointain.

Par ailleurs, Hauthal et al. (2012) ont créé une tâche dans laquelle les participants, sourds signants sans implant cochléaire et entendants, devaient prendre une décision concernant le genre de la cible présentée alors que des visages apparaissaient en tant que distracteurs sur les côtés. Les distracteurs étaient soit congruents (en accord avec le genre de la cible) ou incongruents (différent du genre de la cible). Les résultats ont montré que les participants entendants ne présentaient pas d'effet d'interférence alors que les participants sourds en présentaient. Plus récemment, dans leur étude portant sur l'effet de l'expérience des jeux vidéo sur l'attention visuelle, Holmer et al. (2020) prédisaient, pour leur tâche sur le paradigme de flanker, des temps de réponse plus longs pour les participants sourds par rapport aux participants entendants, et que cette différence serait d'autant plus saillante pour les essais incongruents. Les résultats n'ont pas montré de différence significative entre le groupe des participants sourds et celui des entendants.

En fait, aucune différence n'est relevée entre des participants entendants ou sourds lorsqu'une tâche typique de flanker est présentée (Holmer et al., 2020) mais, lorsque les distracteurs sont placés en périphérie plutôt qu'au centre, les participants sourds montrent de moins bonnes performances par rapport aux entendants (Chen et al., 2010). Ces résultats pourraient être attribués à une orientation plus importante des ressources attentionnelles vers les distracteurs situés en périphérie par rapport aux personnes entendants (Gioiosa Maurino et al., 2024).

En outre, des chercheurs se sont également intéressés à la distribution de l'attention des individus sourds dans des contextes de lecture. Il existe une hypothèse selon laquelle les difficultés de lecture que présentent les personnes sourdes pourraient être une conséquence des améliorations visuelles causées par la surdité (Bélanger, Slattery, et al., 2012). Pour approfondir ce sujet, Bélanger, Slattery, et al. (2012) se sont intéressés à l'empan perceptif des lecteurs présentant une surdité sévère à profonde et pratiquant la langue des signes. Leur objectif principal était de déterminer si la répartition différentielle des ressources attentionnelles dans le CV chez les individus sourds se traduirait par un empan perceptif plus large lors de la lecture. Ainsi, ils ont créé des phrases contenant entre 10 et 17 mots et les ont présentées à des participants entendants ainsi qu'à des

participants sourds compétents et moins compétents en lecture. Les phrases étaient présentées à partir du paradigme de la fenêtre mobile (moving-window conditions) et les mouvements oculaires des participants étaient enregistrés. Parmi les fenêtres, il y avait quatre tailles différentes : 6, 10, 14 ou 18 espaces de caractères étaient visibles à droite et 4 espaces de caractères étaient toujours visibles à gauche. Des « x » ont été utilisés pour masquer les caractères se situant en dehors de la fenêtre de lecture (voir Figure 6).

La petite fille était heureuse de gagner la course le week-end dernier.

```

xa petite fille xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
*
xxxxxxxxte fille était xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
*

```

Figure 6. Exemple du paradigme de la fenêtre mobile avec 4 espaces de caractères à gauche et 10 espaces de caractères à droite du point de fixation. La phrase du haut correspond au texte normal et les phrases présentées en bas correspondent à la fenêtre mobile sur deux fixations consécutives. La fenêtre suit les mouvements oculaires du participant pendant la lecture. L’astérisque fait référence à la position des yeux dans la phrase (repris de Bélanger, Slattery, et al., 2012).

Les résultats de l’étude ont pu mettre en avant que les lecteurs sourds compétents présentaient en effet un empan perceptif plus large que les lecteurs entendants. Tout comme l’avaient observé McConkie & Rayner (1975) dans leur propre étude, les chercheurs ont relevé que les lecteurs entendants pouvaient traiter des informations utiles jusqu’à 14 espaces de caractères à droite du point de fixation. Mais les lecteurs sourds compétents, quant à eux, atteignaient la plus grande fenêtre de texte visible, à savoir les 18 espaces de caractères à droite du point de fixation. Par ailleurs, Dye et al. (2008) avaient fait l’hypothèse selon laquelle chez les individus sourds, le traitement fovéal pouvait être ralenti par une disponibilité accrue des informations parafovéales, ce qui entraînerait des fixations plus longues et un ralentissement du processus de lecture. Pourtant, Bélanger, Slattery, et al. (2012) ne sont pas parvenus à démontrer de tels résultats. En effet, les participants sourds compétents en lecture présentaient des durées moyennes de fixation similaires à celles des participants entendants. Par contre, les lecteurs sourds moins compétents se montraient plus lents que les deux autres groupes.

Alors que Bélanger, Slattery, et al. (2012) s'étaient surtout intéressés à l'empan perceptif du côté droit, plus récemment Stringer et al. (2024) ont souhaité investiguer l'impact de la taille de l'empan perceptif du côté gauche sur la lecture chez les personnes sourdes. Pour ce faire, ils ont utilisé le paradigme de la fenêtre mobile avec des fenêtres de 1, 4, 7, 10 et 13 espaces de caractères à gauche pour comparer les performances de participants entendants et de participants sourds signants. Une condition sans fenêtre était également incluse dans la tâche. Les résultats de cette étude ont permis d'observer que l'empan gauche des lecteurs sourds était plus grand (allant jusqu'à 10 caractères) que celui des lecteurs entendants (allant jusqu'à 4 caractères). Cela suggère que les lecteurs sourds peuvent traiter près d'un mot complet en plus vers la gauche en comparaison aux lecteurs entendants (en anglais un mot est en moyenne composé d'environ huit caractères). Pour les deux groupes, les chercheurs ont également relevé une différence dans la relation entre la compréhension de la lecture et la taille de l'empan gauche. En fait, pour les lecteurs entendants l'attention portée à gauche est liée à un processus de lecture inefficace. En effet, les lecteurs entendants les plus compétents utilisent peu d'informations provenant de la gauche d'une ligne de texte. En revanche, les lecteurs sourds les plus compétents sont ceux qui ont recours aux informations provenant de la gauche. Ces résultats indiquent qu'ils traitent le langage écrit de manière fondamentalement différente des individus entendants. Ils prendraient notamment compte d'informations qui sont généralement ignorées par les lecteurs entendants (Stringer et al., 2024).

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Dans cette partie nous aborderons le déroulement de la recherche scientifique. Pour commencer, nous mettrons en avant les objectifs et les hypothèses de recherche. Dans un deuxième temps, nous examinerons les aspects méthodologiques qui décrivent l'échantillon sur lequel la présente étude se concentre, la méthode utilisée pour la collecte des données ainsi que les mesures prises pour analyser ces données. Finalement, nous détaillerons les résultats des analyses statistiques.

1. Objectifs de la recherche

Les interrogations concernant le fonctionnement de la lecture chez la personne sourde occupent une place importante dans les recherches scientifiques actuelles. En raison du retard linguistique observé chez les personnes sourdes, la lecture se développe différemment chez celles-ci (Mayberry et al., 2011). Les aspects du langage oral, et plus particulièrement les aspects phonologiques, ont grandement été étudiés auprès de la population sourde et ont été mis en relation avec leurs compétences en lecture. Par ailleurs, si les aspects concernant la distribution de l'attention visuelle chez les personnes sourdes ont été étudiés par de nombreux chercheurs dans des tâches perceptives, il semblerait que la distribution de l'attention pendant une tâche de lecture de mots ait été moins explorée. Le but de la présente étude consiste ainsi à examiner les processus visuo-attentionnels des personnes sourdes en situation de lecture de mots. Pour ce faire, nous avons pris la décision de proposer une tâche se basant sur le paradigme de flanker accompagnée de trois tâches langagières évaluant les compétences en phonologie, orthographe et morphosyntaxe ainsi qu'une tâche évaluant le QI non verbal à des participants sourds et entendants dans le but de comparer leurs performances (voir point 2.2. Matériel et mesures).

À notre connaissance, aucune étude ne s'est actuellement intéressée au traitement parallèle des mots dans le paradigme de flanker chez la personne sourde. C'est pourquoi nos questions sont les suivantes : comment la surdité peut-elle influencer le traitement parallèle des mots dans le paradigme de flanker ? Observe-t-on également un biais vers la droite lors du traitement parallèle des mots chez la personne sourde ? Les personnes sourdes ont-elles recours à des stratégies attentionnelles différentes de celles des

personnes normo-entendantes lorsqu'on leur propose une tâche de traitement parallèle des mots ? Dans quelle mesure la sensibilité visuelle des personnes sourdes dans le CVP impacte-t-elle leur capacité à intégrer les informations des flankers dans le traitement des mots cibles ?

Étant donné les particularités des personnes sourdes au niveau de leur champ visuel périphérique et de la distribution de leurs capacités visuo-attentionnelles, notre hypothèse est la suivante : chez les personnes présentant une surdité profonde précoce, le traitement parallèle des mots ne se réalise pas de la même manière que chez les personnes normo-entendantes. Nous prédisons d'observer la même tendance que dans l'étude de Snell & Grainger (2018) auprès de notre groupe contrôle (personnes normo-entendantes), à savoir un biais vers la droite lors du traitement parallèle des mots. Plus précisément, pour ce groupe, nous nous attendons à ce que les temps de réponse soient plus longs pour la condition avec un flanker présenté à gauche que pour la condition sans flanker et la condition avec un flanker présenté à droite. En revanche, nous nous attendons à ne pas observer ce biais attentionnel auprès de notre groupe expérimental (personnes sourdes). Il est en effet possible, compte tenu de leurs capacités visuo-attentionnelles, que les participants sourds présentent une sensibilité accrue aux flankers présentés en périphérie de la cible, ce qui pourrait influencer la distribution de l'attention et les effets des flankers sur les décisions lexicales. Les flankers pourraient ainsi avoir le même effet qu'ils soient présentés à gauche ou à droite, contrairement à ce qui est observé chez les personnes normo-entendantes. Il est possible que nous observions de moins bons résultats chez les participants sourds puisqu'ils pourraient probablement plus tenir compte des distracteurs en périphérie que les entendants. Dans ce sens, Chen et al. (2006) expliquent que les personnes sourdes sont plus susceptibles de diriger leur attention visuelle vers la périphérie lorsque des stimuli centraux et périphériques se disputent les ressources attentionnelles.

Par ailleurs, les personnes sourdes présentant souvent un retard important en compréhension à la lecture (Kyle & Harris, 2010 ; Mayberry et al., 2011), nous nous attendons à observer chez les participants sourds de moins bonnes performances que chez les participants entendants dans la tâche de l'ECOSSE évaluant le domaine morphosyntaxique. De plus, le domaine de la phonologie représentant la source principale des difficultés des personnes sourdes en lecture (Marschark et al. cités dans Williams et

al., 2015), nous prédisons que les participants sourds obtiendront des résultats inférieurs à ceux des participants entendants pour la tâche phonologique. En outre, nous nous attendons à observer une baisse des performances à mesure que la difficulté des conditions augmente (pour le détail des conditions, voir 2.2. Matériel et mesures). En revanche, nous prédisons de constater des performances semblables ou meilleures chez les participants sourds par rapport aux participants entendants pour la tâche orthographique étant donné leurs bonnes capacités de mémorisation visuelle et leurs connaissances lexicales orthographiques qui les aide à contrebalancer leur déficit phonologique (Bélanger et al., 2012 ; Fariña et al., 2017). Pour finir, nous prédisons d’observer des résultats similaires dans le groupe expérimental et contrôle concernant le QI non verbal, étant donné que les personnes sourdes présentent généralement un QI semblable à celui des entendants (Clouard, 2024).

2. Méthodologie

Pour réaliser les expérimentations, une autre étudiante, Mlle Jennifer Leleux, et moi-même avons collaboré. Il était, en effet, judicieux pour nous de nous associer pour cette partie puisque nos sujets de mémoire portaient sur le même thème plus général qu’est : « le développement de la lecture chez la personne sourde » et que nous cherchions exactement les mêmes profils de participants. Nous avons donc établi ensemble nos recherches de participants et réparti la passation de nos épreuves de manière équitable.

2.1. Participants

Afin de recruter les participants sourds, des centres d’audiophonologie, des associations ainsi que le Kapsignes³ ont été contactés par courriels. Le recrutement d’adultes pour constituer le groupe expérimental et le groupe contrôle a également été facilité grâce au partage d’une annonce sur les groupes Facebook.

Dans le cadre de cette étude, 23 participants sourds et 23 participants entendants ont été testés cette année. Les participants entendants ont été appariés aux participants sourds selon l’âge, le sexe et le niveau d’étude. Pour l’appariement de l’âge, nous avons pris la décision d’accepter une marge de 4 ans au-dessus et en dessous de l’âge des participants

³ Le Kapsignes est un kot à projet à Louvain-la-Neuve réunissant des étudiants entendants et sourds.

sourds. La moyenne d'âge pour les participants sourds était de 38;6 ans et de 42 ans pour les participants entendants. Un test-t pour échantillons indépendants a été réalisé pour s'assurer qu'il n'y ait pas de différence d'âge significative entre les deux groupes, $t(44) = .12, p > .9$.

Dans l'échantillon final du groupe expérimental (le lecteur intéressé trouvera en Annexe I le tableau 1 reprenant les caractéristiques du groupe expérimental), tous les adultes (11 femmes et 12 hommes) présentaient une surdité bilatérale sévère à profonde, pouvant varier selon les oreilles. Certains étaient appareillés ou implantés et certains ne disposaient pas d'aide auditive. Au moment du testing, ils étaient âgés entre 20 ans et 59 ans, avaient pour langue maternelle le français ou la Langue des Signes Francophone de Belgique (LSFB) et une vision normale ou corrigée. Deux étaient gauchers et vingt-et-un étaient droitiers.

2.2. Matériel et mesures

Plusieurs tâches ont été proposées aux participants au cours de la même et unique séance. Ainsi, tous les participants ont dû réaliser six tâches évaluant les processus visuo-attentionnels et les compétences linguistiques. Tous les participants évalués cette année ont également passé un test de QI non verbal en format papier.

Les différentes épreuves se sont déroulées sur un ordinateur portable à partir du programme E-PRIME dans lequel tous les items apparaissant au centre de l'écran étaient inscrits en police « courier new » et en taille 18. Les participants ont reçu des instructions à la fois visuellement à l'écran et par l'expérimentateur.

Mesures du QI non verbal

Les « matrices progressives de Raven » (Raven et al., 1998) ont permis de mesurer le QI non verbal. Dans ce test, une matrice contenant des formes et une case vide était présentée. Le participant devait sélectionner, parmi cinq propositions, la figure qui complétait la matrice. Pour ce faire, il devait discerner la règle et la relation entre les différentes figures. Chaque item du test valait 1 point, et la complexité augmentait progressivement. Le participant disposait d'un maximum de 45 minutes pour effectuer le test.

Mesures des compétences morphosyntaxiques

Afin d'évaluer les compétences en compréhension de la lecture, une tâche de l'épreuve de l'ECOSSE de la BALE (Jacquier-Roux et al., 2010) a été adaptée sur ordinateur. Quatre images numérotées de 1 à 4 ainsi qu'une phrase étaient présentées à l'écran. Le participant devait choisir l'image qui correspondait à la phrase écrite en cliquant sur le chiffre correspondant du pavé numérique. Au total, 12 phrases étaient présentées (cf. Annexe II). Le temps et le nombre de réponses correctes étaient enregistrés.

Mesures des compétences orthographiques

Une tâche de décision orthographique a été conçue dans le but d'évaluer les compétences orthographiques du participant. Le participant voyait les mots apparaître un par un au centre de l'écran. Il devait dire si le mot était correctement écrit (en choisissant le chiffre 1 du pavé numérique) ou mal écrit (en choisissant le chiffre 2 du pavé numérique). Parmi la sélection de mots : 22 étaient fréquents et réguliers, 22 étaient fréquents et irréguliers, 22 étaient rares et réguliers et 22 étaient rares et irréguliers (cf. Annexe III).

Mesures des compétences phonologiques

L'épreuve concernant les compétences phonologiques a été inspirée de la « Phoneme Judgment Task » de Hirshorn et al. (2015). Des planches contenant trois dessins étaient présentées au participant. Parmi les trois dessins, deux d'entre eux représentaient des objets dont les noms commençaient par le même phonème, ce qui n'était pas le cas du troisième. Le participant devait repérer le dessin à la sonorité de départ différente et pour donner sa réponse devait choisir sur le pavé numérique le chiffre correspondant à ce dessin. En tout, 20 planches ont été présentées (10 pour les consonnes puis 10 pour les voyelles) (cf. Annexe IV). L'épreuve comportait 4 niveaux de difficulté, nommés condition 1, 2, 3 et 4. Chaque condition présentait les caractéristiques suivantes :

- **Condition 1** : l'orthographe, étant transparente, peut d'elle-même conduire à la bonne réponse. Exemple pour les consonnes : parmi « chat », « singe » et « chaise », « singe » est l'intrus étant donné qu'il commence par le phonème /s/ à la différence des deux autres mots qui commencent par le phonème /ʃ/. Exemple pour les voyelles : dans « sel », « route », « poule », « sel » doit être éliminé.

- **Condition 2 :** l’orthographe du mot peut aider à repérer l’intrus mais quelques connaissances orthographiques sont nécessaires. Exemple pour les consonnes : entre « ferme », « phare » et « bosse », l’intrus est « bosse » puisqu’il ne commence pas par le phonème /f/, même si celui-ci est présenté sous deux graphies distinctes « f » et « ph ». Exemple pour les voyelles : parmi « banc », « cane », « dent », « cane » est l’intrus.
- **Condition 3 :** l’orthographe est opaque et n’offre pas d’indice concernant l’intrus. Les mots ont la même orthographe. Exemple pour les consonnes : dans la proposition «goutte », « gare », « génie », « génie » est l’intrus car il ne se prononce pas /gu/ comme les deux autres, mais /j/. Exemple pour les voyelles : dans « melon », « persil », « terre », « melon » est l’intrus.
- **Condition 4 :** l’orthographe des mots induit directement en erreur, il n’est pas possible de s’y fier. Exemple pour les consonnes : parmi « café », « kiwi », « cerf », « cerf » est l’intrus parce que sa prononciation est différente des deux autres. Exemple pour les voyelles : dans « têtard », « lait », « tête », « têtard » est l’intrus.

Tâche sur le paradigme de flanker

Dans le but d’étudier la manière dont les individus déficients auditifs répartissent leurs ressources visuo-attentionnelles lors de la lecture de mots, il nous semblait approprié de reproduire l’étude de Snell & Grainger (2018) et de comparer les performances de participants sourds avec celles de participants entendants.

La même sélection de stimuli et la même procédure que Snell & Grainger (2018) ont ainsi été utilisées pour la création de l’épreuve. Les mots et pseudo-mots sélectionnés sont issus de la base de données du Projet du Lexique Français (The French Lexicon Project) de Ferrand et al. (2010). La sélection des stimuli comprenait 60 mots cibles composés de quatre lettres ne possédant pas de diacritiques ainsi que 60 pseudo-mots cibles provenant du Lexique de Pseudo-Mots (The Pseudo-Word Lexicon ; Ferrand et al., 2010) de même longueur et même fréquence que les mots cibles (cf. Annexe V).

L’expérience a été mise en œuvre avec E-PRIME, a été présentée sur un écran de 15,6 pouces, 1920 x 1080 pixels, 60 Hz à une distance telle du participant que chaque espace de caractère dans le stimulus sous-tendait 0.3° d’angle visuel.

Chaque cible a été exposée dans sept conditions différentes (voir tableau 2). En tout, il y a eu 840 présentations des cibles par participant, les 120 cibles (60 mots et 60 non-mots) étant présentées dans toutes les conditions. Les essais ont été répartis en 4 blocs et séparés par un message proposant une courte pause au participant. De plus, avant de débiter l'expérience, le participant avait droit à 30 essais pour se familiariser avec la procédure. Les essais ont été présentés dans un ordre aléatoire.

Chaque essai était amorcé par un point de fixation composé de barres de fixation verticales positionnées au centre de l'écran pendant 500 ms. Les barres de fixation étaient séparées par un angle visuel de $0,60^\circ$. Ensuite, un stimulus cible était présenté pendant 150 ms au centre de l'écran entre les barres de fixation, avec ou sans flanker affiché à gauche ou à droite, selon la condition. La tâche du participant consistait à déterminer si le mot présenté en vision fovéale était un mot ou un pseudo-mot. Le participant devait appuyer sur le boîtier de réponse situé à sa droite pour indiquer un mot et sur le boîtier de réponse situé à sa gauche pour indiquer un pseudo-mot. Les flankers étaient séparés de la cible par un espace d'un seul caractère. Le participant disposait d'un maximum de 2 000 ms pour donner sa réponse. Finalement, après avoir donné sa réponse, un rond vert était affiché à l'écran pour indiquer une bonne réponse tandis qu'une croix rouge indiquait une réponse incorrecte. Lorsque le participant dépassait le temps donné pour répondre, une croix rouge apparaissait pour indiquer une réponse incorrecte. Le feedback était affiché durant 500 ms, après quoi l'écran revenait à l'état initial et un nouvel essai commençait (voir Figure 1). À la fin de chaque bloc, le participant pouvait prendre une courte pause s'il le désirait. La durée de l'expérience était d'une trentaine de minutes.

Tableau 2. Exemple des sept conditions de présentation avec des pseudo-mots.

Condition	Flanker gauche	Cible	Flanker droit
Pas de flanker		bres	
Répétition flankers	bres	bres	bres
Flankers non reliés	apin	bres	apin
Répétition flanker à gauche	bres	bres	
Répétition flanker à droite		bres	bres
2 flankers différents (répétition à gauche)	bres	bres	apin
2 flankers différents (répétition à droite)	apin	bres	bres

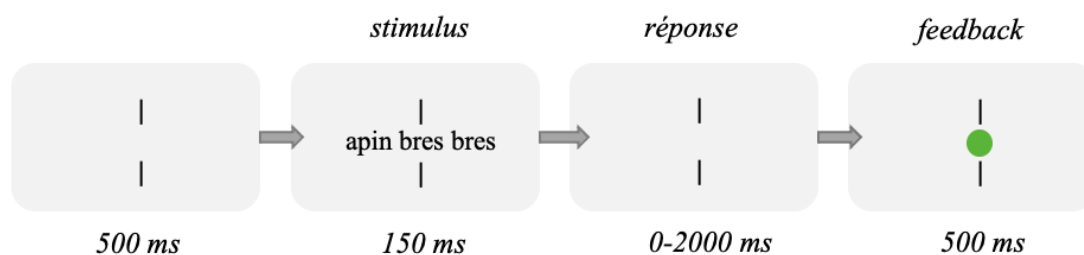


Figure 1. Procédure d'un essai.

Tâche sur la position sérielle (épreuve de Jennifer Leleux)

L'épreuve créée dans le cadre du mémoire de Jennifer Leleux (2024) a été inspirée de l'étude de Tydgat & Grainger (2009). Les participants étaient invités à réaliser une tâche évaluant la détection de lettres. Pour plus d'informations concernant cette tâche, nous renvoyons le lecteur au mémoire de Mme Jennifer Leleux.

2.3. Procédure expérimentale

La passation des épreuves s'est déroulée dans des locaux de l'Université Catholique de Louvain, à l'exception de 5 testings qui ont eu lieu à domicile. Tous les participants ont été évalués dans des conditions les plus optimales possibles : un local insonorisé ou calme, une limitation des sources de distraction, une disponibilité attentionnelle du participant, aucune pression infligée et seuls le participant et l'évaluateur étaient présents lors du testing. La durée de passation totale durait entre 2h30 et 3h. Des pauses ont été proposées aux participants entre chaque tâche et pour certaines d'entre elles, au sein de celles-ci.

Dans un premier temps, une explication générale sur le déroulement du testing a été accordée à chaque participant. Un temps de discussion par rapport à la complétion du document d'anamnèse était octroyé au participant pour poser des questions et/ou préciser certaines informations si nécessaire. Après cela, un formulaire de consentement éclairé était complété et signé avant de commencer toute épreuve. L'ordre des épreuves durant la passation était aléatoire et donc différent pour chacun des participants dans le but d'éviter un éventuel effet d'ordre. Pour la plupart des épreuves, un essai permettait au participant de se familiariser avec la consigne. Pour assurer une bonne compréhension des consignes, des explications supplémentaires (en langue des signes, avec la langue

parlée complétée (LPC) et/ou avec des notes sur papier) ont été fournies à certains participants. Une fois la consigne bien comprise, le participant était invité à commencer, sans se préoccuper de sa réussite mais en étant simplement encouragé à faire de son mieux. À la fin de la passation de l'ensemble des épreuves, le participant était rémunéré de 30 euros, complétait et signait un justificatif de paiement puis était remercié pour sa participation et son aide.

2.4.Considération éthique

La présente étude a été approuvée par le Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Saint-Luc-UCLouvain. Les personnes qui ont accepté de participer à l'étude devaient compléter et signer un formulaire de consentement éclairé et remplir un formulaire d'anamnèse (cf. Annexes VI, VII et VIII). Il a été précisé aux participants que les données récoltées resteraient confidentielles, anonymisées et qu'elles seraient utilisées uniquement dans le cadre de l'étude.

3. Résultats

3.1.Identification des données aberrantes (outliers)

Les données extrêmes se situant en dehors de l'intervalle [$\text{Moyenne}-3*ET$; $\text{moyenne}+3*ET$] ont été exclues des analyses statistiques. Deux participants (109 et 217) présentaient des temps de réponse plus lents que les autres participants au sein des différentes tâches. Les analyses statistiques ont donc été réalisées avec et sans ces participants. Les effets observés étant exactement les mêmes dans les 2 cas, nous avons pris la décision de présenter les analyses réalisées avec l'ensemble des participants.

3.2.Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées au moyen du logiciel SPSS. Des tests-t pour échantillons indépendants ont été réalisés dans le but de comparer les performances des participants sourds et entendants dans la tâche ECOSSE et le test évaluant le QI non verbal. Des ANOVA 2 (régularité : mots réguliers vs irréguliers) x 2 (fréquence : mots fréquents vs peu fréquents) pour mesures répétées ont été réalisées pour analyser le pourcentage de réponses correctes et le temps de réaction de la tâche orthographique. Des ANOVA pour mesures répétées ont également été menées pour analyser les tâches de

jugement de phonème et le paradigme de flanker. Pour chacune des analyses, les conditions d'application ont été vérifiées. Lorsque cela s'avérait nécessaire, des corrections adaptées ont été appliquées. Par facilité de lecture, au sein de toutes les analyses suivantes les degrés de liberté normaux seront indiqués à la place des degrés de liberté non corrigés.

3.2.1. Analyses du QI non verbal

Le test-t réalisé pour comparer les notes standard obtenues aux matrices de Raven indiquent que les participants sourds ($M \pm ET = 111.30 \pm 20.21$) et entendants ($M \pm ET = 104.57 \pm 19.76$) ne diffèrent pas en ce qui concerne le QI non verbal, $t(44) = 1.14, p > .3$ (voir Figure 1).

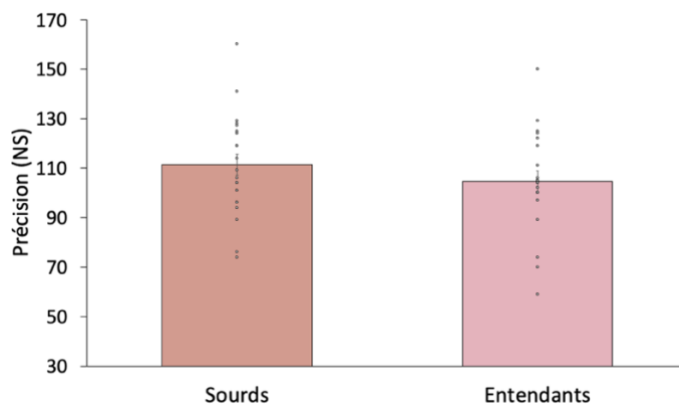


Figure 1 : QI non verbal des participants sourds (en orange) et entendants (en rose) (note standard).

3.2.2. Analyses de l'ECOSSE

Le test-t réalisé sur le pourcentage de réponses correctes indique que les participants sourds ($M \pm ET = 86.59 \pm 13.93$) et entendants ($M \pm ET = 89.13 \pm 6.85$), $t(44) = -.78, p > .4$ présentent des performances similaires (voir Figure 2A). Le même test-t, réalisé sur les temps de réponses correctes (en millisecondes), aboutit aux mêmes conclusions. Les participants sourds ($M \pm ET = 13306.78 \pm 5040.63$) répondent en effet aussi rapidement que les participants entendants ($M \pm ET = 11315.54 \pm 2950.14$), $t(44) = 1.63, p > .1$ (voir Figure 2B).

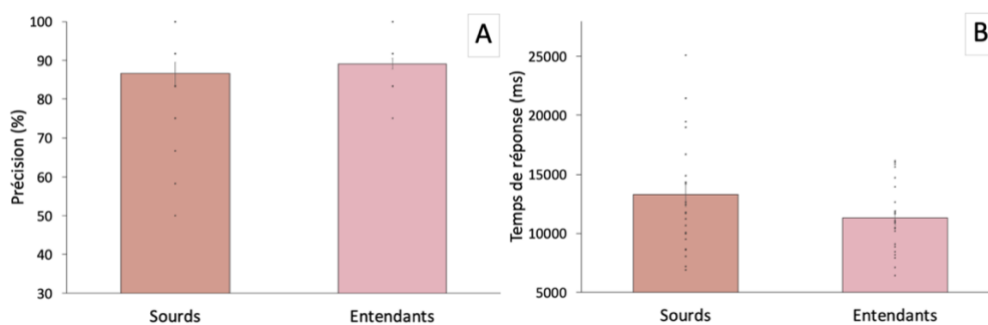


Figure 2. Résultats à la tâche ECOSSE. (A) Pourcentage de réponses correctes ; (B) Temps de réaction moyen pour donner une bonne réponse dans le groupe des participants sourds (en orange) et entendants (en rose).

3.2.3. Analyses de la tâche orthographique

Afin d'analyser les performances orthographiques des deux groupes, une ANOVA 2 (groupes : sourds vs entendants) x 2 (régularité : mots réguliers vs mots irréguliers) x 2 (fréquence : haute fréquence vs basse fréquence) a tout d'abord été réalisée sur le pourcentage de bonnes réponses. Les résultats ont permis de mettre en avant un effet de la fréquence, $F(1, 44) = 103.18, p < .001, \eta^2_p = .70$: les mots de haute fréquence ($M \pm ET = 91.35 \pm 5.36$) sont mieux réussis que les mots de basse fréquence ($M \pm ET = 80.73 \pm 8.92$). Un effet de la régularité a également été observé, $F(1, 44) = 72.23, p < .001, \eta^2_p = .62$. Les mots réguliers ($M \pm ET = 89.33 \pm 6.99$) sont mieux réussis que les mots irréguliers ($M \pm ET = 82.76 \pm 6.62$). Des interactions régularité x groupe, $F(1, 44) = 9.80, p < .01, \eta^2_p = .18$, et régularité x fréquence, $F(1, 44) = 32.06, p < .001, \eta^2_p = .42$, ont finalement été mises en évidence. Pour décomposer **l'interaction régularité x groupe**, un test-t pour échantillons indépendants a été réalisé pour chaque type de mots. Les résultats de cette analyse ont permis d'observer que les participants sourds présentent de meilleures performances ($M \pm ET = 93.08 \pm 5.15$) que les participants entendants ($M \pm ET = 85.57 \pm 8.44$) pour les mots réguliers, $t(44) = 3.64, p < .01$. Aucune différence n'a, au contraire, été relevée pour les mots irréguliers, $t(44) = 1.30, p > .2$ ($M \pm ET = 84.09 \pm 6.54$ pour les participants sourds ; $M \pm ET = 81.42 \pm 7.30$ pour les participants entendants) (voir Figures 3 et 4). Ensuite, pour analyser **l'interaction régularité x fréquence**, un test-t pour échantillons appariés a permis d'analyser l'effet de fréquence entre les mots réguliers et irréguliers. Les analyses permettent de dire que pour les mots de basse fréquence ($M \pm ET = 12.25 \pm 11.04$) la différence entre les mots réguliers et

irréguliers est plus grande que pour les mots de haute fréquence ($M \pm ET = .89 \pm 6.25$), $t(45) = -5.58$, $p < .001$. Aucune autre interaction ne s'est révélée significative.

La même ANOVA a ensuite été réalisée sur les temps de réponses correctes (en millisecondes). Les analyses ont mis en avant un effet de la fréquence, $F(1, 44) = 81.35$, $p < .001$, $\eta^2_p = .65$: les réponses aux mots de haute fréquence ($M \pm ET = 1491.48 \pm 342.83$) sont plus rapides que les réponses aux mots de basse fréquence ($M \pm ET = 2062.40 \pm 684.23$) ; un effet de la régularité, $F(1, 44) = 13.30$, $p < .001$, $\eta^2_p = .23$: les participants répondent plus vite aux mots réguliers ($M \pm ET = 1691.19 \pm 453.36$) qu'aux mots irréguliers ($M \pm ET = 1862.69 \pm 582.16$) ; et une interaction régularité x fréquence, $F(1, 44) = 27.58$, $p < .001$, $\eta^2_p = .38$. Afin d'analyser plus en profondeur **l'interaction régularité x fréquence**, un test-t pour échantillons appariés a été effectué pour comparer l'effet de fréquence au sein des mots réguliers et irréguliers. Pour les mots de basse fréquence ($M \pm ET = 742.42 \pm 606.23$) la différence est plus grande au niveau des temps de réponse entre les mots réguliers et irréguliers que pour les mots de haute fréquence ($M \pm ET = -55.10 \pm 303.06$), $t(45) = -8.50$, $p < .001$ (voir Figures 3 et 4). Aucun autre effet ni aucune autre interaction n'étaient significatifs.

Mots réguliers

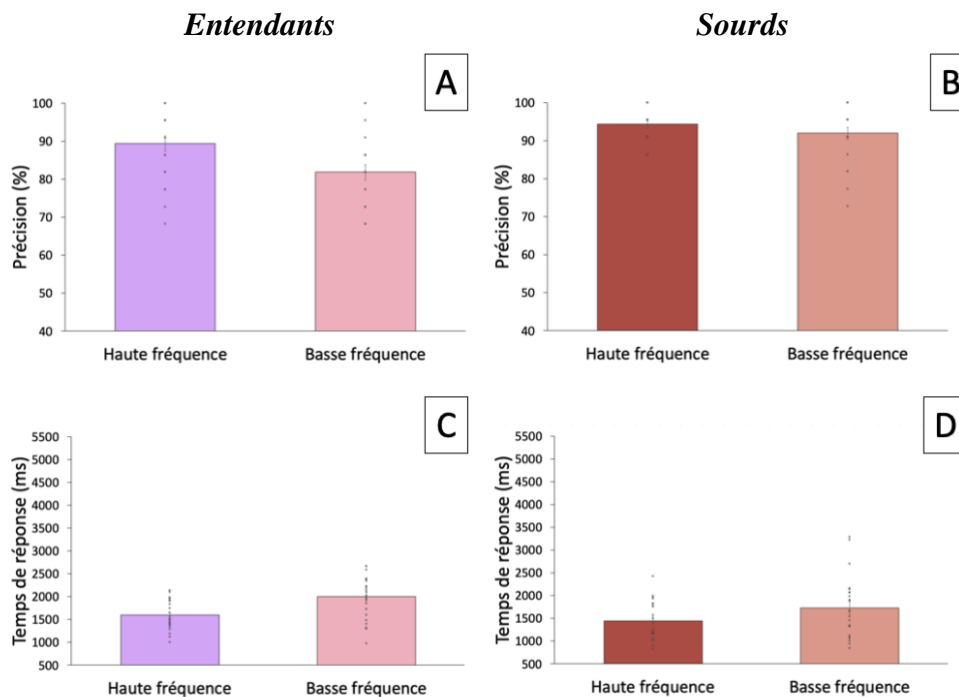


Figure 3. Résultats à la tâche orthographique pour les mots réguliers. (A) Pourcentage de réponses correctes pour les participants entendants ; (B) Pourcentage de réponses correctes pour les participants sourds ; (C) Temps de réaction moyen des participants entendants pour donner une bonne réponse (ms) ; (D) Temps de réaction moyen des participants sourds pour donner une bonne réponse (ms).

Mots irréguliers

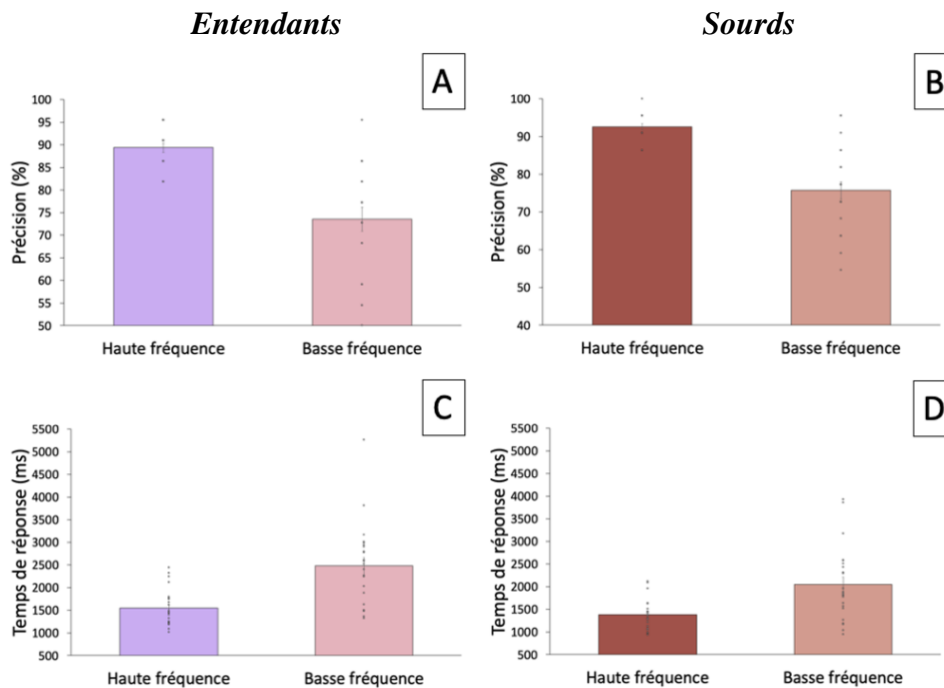


Figure 4. Résultats à la tâche orthographique pour les mots irréguliers. (A) Pourcentage de réponses correctes pour les participants entendants ; (B) Pourcentage de réponses correctes pour les participants sourds ; (C) Temps de réaction moyen des participants entendants pour donner une bonne réponse ; (D) Temps de réaction moyen des participants sourds pour donner une bonne réponse.

3.2.4. Analyses de la tâche de jugement de phonèmes

Pour la tâche de jugement de phonèmes, une ANOVA 2 (groupes : sourds vs entendants) x 4 (conditions : 1, 2, 3, 4) x 2 (unité phonémique : consonnes vs voyelles) a été réalisée dans un premier temps sur **les scores de précision**. Cette analyse a mis en évidence un effet des conditions, $F(3, 132) = 36.93, p < .001, \eta^2_p = .46$: plus la difficulté augmente, plus les scores diminuent ; ainsi qu'un effet de l'unité phonémique, $F(1, 44) = 6.89, p < .05, \eta^2_p = .13$: la difficulté augmente lorsque la discrimination concerne les voyelles. De plus, les interactions condition x unité phonémique, $F(3, 132) = 9.84, p < .001, \eta^2_p = .18$;

et unité phonémique x groupe, $F(1,44) = 5.76, p < .05, \eta^2_p = .12$, se sont révélées significatives. L'interaction unité phonémique x condition x groupe était, quant à elle, marginalement significative, $F(3, 132) = 2.47, p < .06, \eta^2_p = .05$. Pour approfondir l'**interaction condition x unité phonémique**, des ANOVAs pour mesures répétées ont été réalisées pour comparer l'effet phonémique au sein de chaque condition [$F(1, 45) = 4.86, p < .05, \eta^2_p = .10$ pour la condition 1; $F(1, 45) = .13, p > .7, \eta^2_p = .00$ pour la condition 2; $F(1, 45) = 4.24, p < .05, \eta^2_p = .09$ pour la condition 3; $F(1, 45) = 16.63, p < .001, \eta^2_p = .27$ pour la condition 4]. Au sein des consonnes, la condition 1 ($M \pm ET = 92.17 \pm 12.28$) est significativement mieux réussie que les conditions 2 ($M \pm ET = 78.26 \pm 21.84$) et 4 ($M \pm ET = 76.52 \pm 30.49$), $F(2.53, 114.03) = 7.25, p < .001, \eta^2_p = .14$; tandis qu'au sein des voyelles, la condition 1 ($M \pm ET = 96.96 \pm 9.40$) est significativement mieux réussie que les conditions 2 ($M \pm ET = 79.57 \pm 19.99$), 3 ($M \pm ET = 76.96 \pm 24.57$) et 4 ($M \pm ET = 57.39 \pm 20.92$), $F(3, 135) = 43.02, p < .001, \eta^2_p = .49$.

Un test-t pour échantillons appariés a ensuite été réalisé pour décomposer l'**interaction unité phonémique x groupe**. Les analyses montrent que pour le groupe expérimental (personnes sourdes), il n'y a pas de différence concernant l'unité phonémique, c'est-à-dire entre les consonnes et les voyelles, $t(22) = .15, p > .8$. En revanche, pour le groupe contrôle (personnes entendant), les consonnes ($M \pm ET = 90.43 \pm 8.91$) sont mieux réussies que les voyelles ($M \pm ET = 80.65 \pm 11.11$), $t(22) = 3.63, p < .01$ (voir Figures 5 et 6). Pour analyser la triple **interaction unité phonémique x condition x groupe**, une ANOVA 2 (unités phonémiques : consonnes vs voyelles) x 4 (condition : 1, 2, 3, 4) a été réalisée dans chaque groupe séparément. **Pour le groupe des participants sourds**, les analyses relèvent un effet des conditions, $F(3, 66) = 20.75, p < .001, \eta^2_p = .48$, ainsi qu'une interaction unité phonémique x condition, $F(3, 66) = 5.52, p < .01, \eta^2_p = .20$. Par ailleurs, il n'y a pas d'effet de l'unité phonémique, $F(1, 22) = .02, p > .8, \eta^2_p = .00$. Une ANOVA a permis de décomposer l'interaction unité phonémique x condition et a permis d'observer qu'au niveau des consonnes, la condition 1 ($M \pm ET = 88.70 \pm 13.25$) est mieux réussie que la condition 2 ($M \pm ET = 68.70 \pm 23.99$), $p < .05$, et que la condition 4 ($M \pm ET = 64.35 \pm 33.55$), $p < .05$. De plus, la condition 3 ($M \pm ET = 79.13 \pm 21.30$) est mieux réussie que la condition 4 ($M \pm ET = 64.35 \pm 33.55$), $p < .05$. Au niveau des voyelles, la condition 1 ($M \pm ET = 96.52 \pm 11.52$) est mieux réussie que les conditions 2 ($M \pm ET = 79.13 \pm 19.52$), $p < .01$; 3 ($M \pm ET = 69.57 \pm 27.55$), $p < .001$; et 4 ($M \pm ET$

= 53.91 ± 21.64), $p < .001$. Aussi, la condition 2 ($M \pm ET = 79.13 \pm 19.52$) est mieux réussie que la condition 4 ($M \pm ET = 53.91 \pm 21.64$), $p < .001$; et la condition 3 ($M \pm ET = 69.57 \pm 27.55$) est également mieux réussie que la condition 4 ($M \pm ET = 53.91 \pm 21.64$), $p < .05$. (voir Figures 5 et 6).

Ensuite, **concernant le groupe des participants entendants**, les analyses mettent en avant un effet des conditions, $F(3, 66) = 16.74$, $p < .001$, $\eta^2_p = .43$, un effet de l'unité phonémique, $F(1, 22) = 13.18$, $p < .001$, $\eta^2_p = .37$, et une interaction unité phonémique x condition, $F(3, 66) = 6.75$, $p < .001$, $\eta^2_p = .23$. La décomposition de cette interaction unité phonémique x condition au moyen d'une ANOVA permet de dire qu'au niveau des consonnes, il n'y a pas de différence en fonction des conditions, $F(3, 66) = 1.22$, $p > .3$, $\eta^2_p = .05$. En revanche, au niveau des voyelles, les analyses montrent que la condition 1 ($M \pm ET = 97.39 \pm 6.89$) est mieux réussie que les conditions 2 ($M \pm ET = 80.00 \pm 20.89$), $p < .01$; 3 ($M \pm ET = 84.35 \pm 19.03$), $p < .05$; et 4 ($M \pm ET = 60.87 \pm 20.43$), $p < .001$. En plus de cela, la condition 2 ($M \pm ET = 80.00 \pm 20.89$) est mieux réussie que la condition 4 ($M \pm ET = 60.87 \pm 20.43$), $p < .01$; et la condition 3 ($M \pm ET = 84.35 \pm 19.03$) est également mieux réussie que la condition 4 ($M \pm ET = 60.87 \pm 20.43$), $p < .001$ (voir Figures 5 et 6).

Dans un deuxième temps, une même ANOVA 2 (groupes : sourds vs entendants) x 4 (conditions : 1, 2, 3, 4) x 2 (unité phonémique : consonnes vs voyelles) a été réalisé pour **les temps de réponses correctes** (en millisecondes). Les analyses ont permis de mettre en avant un effet des conditions, $F(3, 132) = 18.94$, $p < .001$, $\eta^2_p = .30$; une interaction unité phonémique x groupe, $F(1, 44) = 8.53$, $p < .01$, $\eta^2_p = .16$; ainsi qu'une interaction unité phonémique x condition, $F(3, 132) = 10.76$, $p < .001$, $\eta^2_p = .20$. En revanche, il n'y a pas d'effet de l'unité phonémique, $F(1, 44) = .47$, $p > .5$, $\eta^2_p = .01$; pas d'interaction condition x groupe, $F(3, 132) = 1.39$, $p > .2$, $\eta^2_p = .03$; ni d'interaction unité phonémique x condition x groupe, $F(3, 132) = 1.04$, $p > .3$, $\eta^2_p = .02$.

Dans le but d'étudier plus en profondeur **l'interaction unité phonémique x groupe**, un test-t pour échantillons appariés a été effectué pour comparer les consonnes et les voyelles dans chacun des 2 groupes. Une différence marginalement significative entre les consonnes et les voyelles est apparue dans le groupe des participants sourds, $t(22) = 1.81$,

$p = .08$. Les participants entendants répondent par contre plus rapidement aux consonnes ($M \pm ET = 9663.09 \pm 3561.59$) qu'aux voyelles ($M \pm ET = 11403.02 \pm 3601.21$), $t(22) = -2.29$, $p < .05$ (voir Figures 5 et 6).

Ensuite, pour analyser **l'interaction unité phonémique x condition**, une ANOVA pour mesures répétées a été réalisée pour comparer l'effet des conditions au sein des voyelles et des consonnes séparément. Concernant les consonnes, les participants répondent plus vite pour la condition 1 ($M \pm ET = 10140.68 \pm 5030.38$) que pour la condition 2 ($M \pm ET = 14279.66 \pm 6385.06$), $p < .001$. Ils sont également plus rapides pour la conditions 3 ($M \pm ET = 10776.54 \pm 5252.90$) par rapport à la condition 2 ($M \pm ET = 14279.66 \pm 6385.06$), $p < .001$, et pour la condition 4 ($M \pm ET = 10983.63 \pm 6523.99$) que pour la condition 2 ($M \pm ET = 14279.66 \pm 6385.06$), $p < .01$. Ensuite, à propos des voyelles, les analyses indiquent que les participants répondent plus vite pour la condition 1 ($M \pm ET = 8559.58 \pm 3611.83$) que la condition 2 ($M \pm ET = 12560.54 \pm 4982.72$), $p < .001$, que la condition 3 ($M \pm ET = 12303.23 \pm 5331.78$), $p < .001$, et que la condition 4 ($M \pm ET = 14079.35 \pm 6403.53$), $p < .001$ (voir Figures 5 et 6).

Consonnes

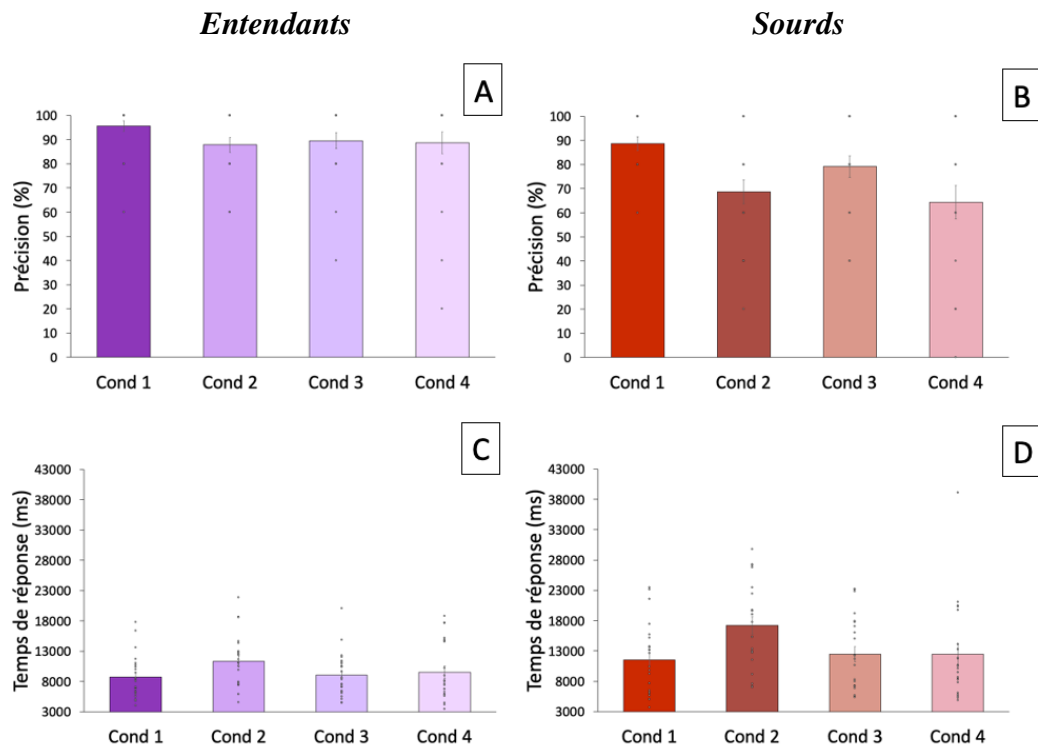


Figure 5. Résultats à la tâche de jugement de phonèmes pour les consonnes. (A) Pourcentage de réponses correctes pour les participants entendants ; (B) Pourcentage

de réponses correctes pour les participants sourds ; (C) Temps de réaction moyen des participants entendants pour donner une bonne réponse ; (D) Temps de réaction moyen des participants sourds pour donner une bonne réponse.

Voyelles

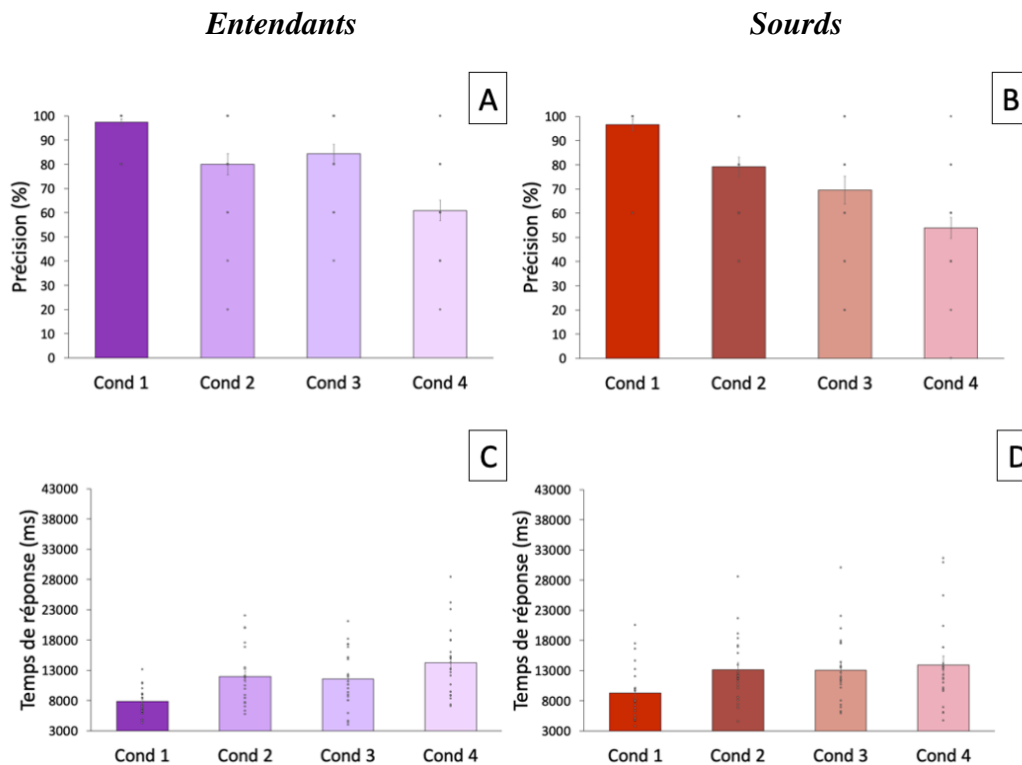


Figure 6. Résultats à la tâche de jugement de phonèmes pour les voyelles. (A) Pourcentage de réponses correctes pour les participants entendants ; (B) Pourcentage de réponses correctes pour les participants sourds ; (C) Temps de réaction moyen des participants entendants pour donner une bonne réponse ; (D) Temps de réaction moyen des participants sourds pour donner une bonne réponse.

3.2.5. Analyses de la tâche du paradigme de flanker

Une ANOVA 2 (condition : mots vs pseudo-mots) x 7 (position : 2 flankers avec répétition à droite (1), 2 flankers avec répétition à gauche (2), flankers non reliés (3), pas de flanker (4), répétition des flankers (5), répétition d'un flanker à droite (6), répétition d'un flanker à gauche (7)) a tout d'abord été réalisée sur **les scores de précision**. Cette analyse a permis de mettre en évidence un effet des conditions, $F(1, 44) = 5.80, p < .05, \eta^2_p = .12$: les pseudo-mots ($M \pm ET = 91.86 \pm 6.56$) sont mieux réussis que les mots ($M \pm ET = 90.70 \pm 6.99$), $p < .05$; ainsi qu'un effet des positions, $F(6, 264) = 2.92, p < .05$,

$\eta^2_p = .06$: la condition « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 92.19 \pm 5.96$) est mieux réussie que la condition « pas de flanker » ($M \pm ET = 90.13 \pm 8.41$), $p < .05$. L'interaction condition x position s'est montrée marginalement significative, $F(6, 264) = 2.05$, $p = .083$, $\eta^2_p = .04$.

L'interaction condition x position a été décomposée dans le but d'analyser l'effet des différentes positions au sein des deux conditions. Pour la **condition des mots**, un effet des positions a été relevé, $F(6, 264) = 3.59$, $p < .01$, $\eta^2_p = .07$. Plus précisément, la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 91.67 \pm 7.65$) est mieux réussie que la position 4 « pas de flanker » ($M \pm ET = 89.02 \pm 9.82$), $p < .01$. De plus, la position 6 « répétition d'un flanker à droite » ($M \pm ET = 91.63 \pm 7.48$) est marginalement mieux réussie que la position 4 « pas de flanker » ($M \pm ET = 89.02 \pm 9.82$), $p = .08$. Pour la **condition des pseudo-mots**, il n'y a pas d'effet des positions, $F(6, 264) = 1.31$, $p > .2$, $\eta^2_p = .03$. Les participants répondent donc de manière similaire pour les sept positions (voir Figures 7 et 8).

Les interactions condition x groupe, $F(1, 44) = 2.14$, $p > .1$, $\eta^2_p = .05$; position x groupe, $F(4.83, 212.59) = 1.33$, $p > .2$, $\eta^2_p = .03$; et condition x position x groupe, $F(4.37, 192.51) = .34$, $p > .8$, $\eta^2_p = .01$, n'étant pas significatives, les effets des conditions et des positions sont donc similaires dans les deux groupes.

Étant donné que la tâche incluait un nombre important de variables et que cela est susceptible d'empêcher de faire ressortir certains effets, nous avons pris la décision, de manière exploratoire, d'approfondir nos analyses concernant la précision des réponses des participants en scindant les deux groupes. Pour ce faire, une ANOVA pour mesures répétées a été réalisée. Les résultats de cette analyse indiquent que dans **le groupe des participants sourds**, il n'y a pas de différence de performance en fonction des sept positions pour les mots, $F(6, 132) = 1.09$, $p > .3$, $\eta^2_p = .05$. De manière similaire, aucune différence de performance n'a été relevée en fonction des positions pour les pseudo-mots, $F(6, 132) = 1.42$, $p > .2$, $\eta^2_p = .06$. Les performances des participants sourds sont donc similaires quel que soient les positions pour les mots et les pseudo-mots (voir Figures 7 et 8). Concernant **le groupe des participants entendants**, des différences de performance ont été relevées pour les mots, $F(3.66, 80.62) = 2.63$, $p < .05$, $\eta^2_p = .11$. Plus

précisément, les résultats sont significativement meilleurs pour la position « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 89.64 \pm 9.63$) que pour la position « pas de flanker » ($M \pm ET = 86.23 \pm 11.46$). Aucune différence de performance, n'a en revanche été observée pour les pseudo-mots, $F(3.90, 85.74) = 1.07, p > .3, \eta^2_p = .05$ (voir Figures 7 et 8).

Dans un second temps, une même ANOVA a été effectuée sur **les temps de réponses correctes** (en millisecondes). Cette analyse permet d'observer un effet des conditions, $F(1, 44) = 83.70, p < .001, \eta^2_p = .65$: les participants répondent plus rapidement pour les mots ($M \pm ET = 401.38 \pm 64.73$) que pour les pseudo-mots ($M \pm ET = 438.20 \pm 68.58$), $p < .001$; ainsi qu'un effet des positions, $F(6, 264) = 4.41, p < .001, \eta^2_p = .09$: les participants répondent plus rapidement pour la position 5 « répétition des flankers » ($M \pm ET = 417.79 \pm 65.32$) par rapport à la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 424.25 \pm 65.25$), $p < .05$; pour la position 7 « répétition d'un flanker à gauche » ($M \pm ET = 416.25 \pm 67.28$) par rapport à la 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 424.25 \pm 65.25$), $p < .05$; et une tendance existe entre la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » et la position 4 « pas de flanker », $p > .06$: les participants répondant plus rapidement pour la position 4 « pas de flanker » ($M \pm ET = 416.43 \pm 65.71$) par rapport à la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 424.25 \pm 65.25$). De plus, une interaction condition x position a été relevée, $F(6, 264) = 3.76, p = .001, \eta^2_p = .08$.

Dans le but de comprendre **l'interaction condition x position**, une ANOVA pour mesures répétées a été réalisée. Pour la **condition des mots**, un effet des positions est présent, $F(6, 264) = 3.33, p < .01, \eta^2_p = .07$. Les participants répondent plus rapidement pour la position 6 « répétition d'un flanker à droite » ($M \pm ET = 395.57 \pm 65.66$) que pour la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 405.02 \pm 64.95$), $p < .05$. De plus, les participants répondent également plus rapidement pour la position 6 « répétition d'un flanker à droite » ($M \pm ET = 395.57 \pm 65.66$) par rapport à la position 3 « flankers non reliés » ($M \pm ET = 407.09 \pm 67.28$), $p < .05$. Concernant la **condition des pseudo-mots**, un effet des positions est observé, $F(6, 264) = 4.91, p < .001, \eta^2_p = .10$. Plus précisément, les participants sont plus rapides pour la position 7 « répétition d'un flanker à gauche » ($M \pm ET = 430.83 \pm 69.16$) que pour la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 443.49 \pm 68.94$), $p < .05$; pour la position 7 « répétition

d'un flanker à gauche » ($M \pm ET = 430.83 \pm 69.16$) par rapport à la position 2 « 2 flankers avec répétition à gauche » ($M \pm ET = 443.59 \pm 70.10$), $p < .01$; ainsi que pour la position 4 « pas de flanker » ($M \pm ET = 433.66 \pm 67.69$) que pour la position 2 « 2 flankers avec répétition à gauche » ($M \pm ET = 443.59 \pm 70.10$), $p < .05$. Par ailleurs, les participants se montrent marginalement plus rapides pour la position 7 « répétition d'un flanker à gauche » ($M \pm ET = 430.83 \pm 69.16$) par rapport à la position 6 « répétition d'un flanker à droite » ($M \pm ET = 440.90 \pm 71.61$), $p = .09$ (voir Figures 7 et 8).

Aucune autre interaction n'étant significative, nous pouvons donc conclure que les effets des conditions et des positions sont semblables dans les 2 groupes.

Pour aller plus loin dans nos analyses des temps de réponse, nous avons également décidé d'effectuer une ANOVA pour mesures répétées en scindant les groupes. Les analyses nous montrent que dans **le groupe des participants sourds**, ils répondent plus rapidement pour les **mots** pour certaines positions que pour d'autres $F(6, 132) = 3.14$, $p < .01$, $\eta^2_p = .12$. Plus précisément, il existe une tendance entre la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » et la position 6 « répétition flanker à droite », $p > .06$; ainsi qu'entre la position 3 « flankers non reliés » et la position 6 « répétition flanker à droite », $p > .08$: les participants sourds répondent plus rapidement pour la position 6 « répétition flanker à droite » ($M \pm ET = 388.41 \pm 64.52$) que pour la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 399.27 \pm 63.79$) et que pour la position 3 « flankers non reliés » ($M \pm ET = 403.21 \pm 62.46$). Concernant les **pseudo-mots**, les analyses indiquent qu'il n'y a pas de différence au niveau des temps de réponse en fonction des positions $F(6, 132) = 1.17$, $p > .32$, $\eta^2_p = .05$. Dans **le groupe des participants entendants**, aucune différence n'a été relevée en termes de vitesse de réponse pour les différentes positions des **mots**, $F(6, 132) = 1.08$, $p > .38$, $\eta^2_p = .05$. Par contre, pour les **pseudo-mots** il existe une différence au niveau des temps de réponse pour les différentes positions, $F(6, 132) = 6.53$, $p < .001$, $\eta^2_p = .23$. Plus particulièrement, les participants entendants répondent plus rapidement pour la position 4 « pas de flanker » ($M \pm ET = 434.50 \pm 66,40$) par rapport à la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 453.59 \pm 74.52$), $p < .01$; pour la position 5 « répétition flankers » ($M \pm ET = 437.38 \pm 72.65$) que pour la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 453.59 \pm 74.52$), $p < .01$; et également pour la position 7 « répétition flanker à gauche » ($M \pm ET = 431.63 \pm 72.08$) par rapport à la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 453.59 \pm$

74.52), $p < .05$. De plus, ils répondent plus vite pour la position 5 « répétition flankers » ($M \pm ET = 437.38 \pm 72.65$) que pour la position 2 « 2 flankers avec répétition à gauche » ($M \pm ET = 449.07 \pm 70.78$), $p < .05$; et pour la position 7 « répétition flanker à gauche » ($M \pm ET = 431.63 \pm 72.08$) que pour la position 2 « 2 flankers avec répétition à gauche » ($M \pm ET = 449.07 \pm 70.78$), $p < .05$. Finalement, il existe une tendance entre la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » et 6 « répétition flankers à droite », $p > .07$; et entre la position 2 « 2 flankers avec répétition à gauche » et 4 « pas de flanker », $p > .08$: les participants répondent plus vite pour la position 6 « répétition flanker à droite » ($M \pm ET = 442.29 \pm 71.94$) que pour la position 1 « 2 flankers avec répétition à droite » ($M \pm ET = 453.59 \pm 74.52$) et plus vite pour la position 4 « pas de flanker » ($M \pm ET = 434.50 \pm 66.40$) que pour la position 2 « 2 flankers avec répétition à gauche » ($M \pm ET = 449.07 \pm 70.78$) (voir Figures 7 et 8).

Mots

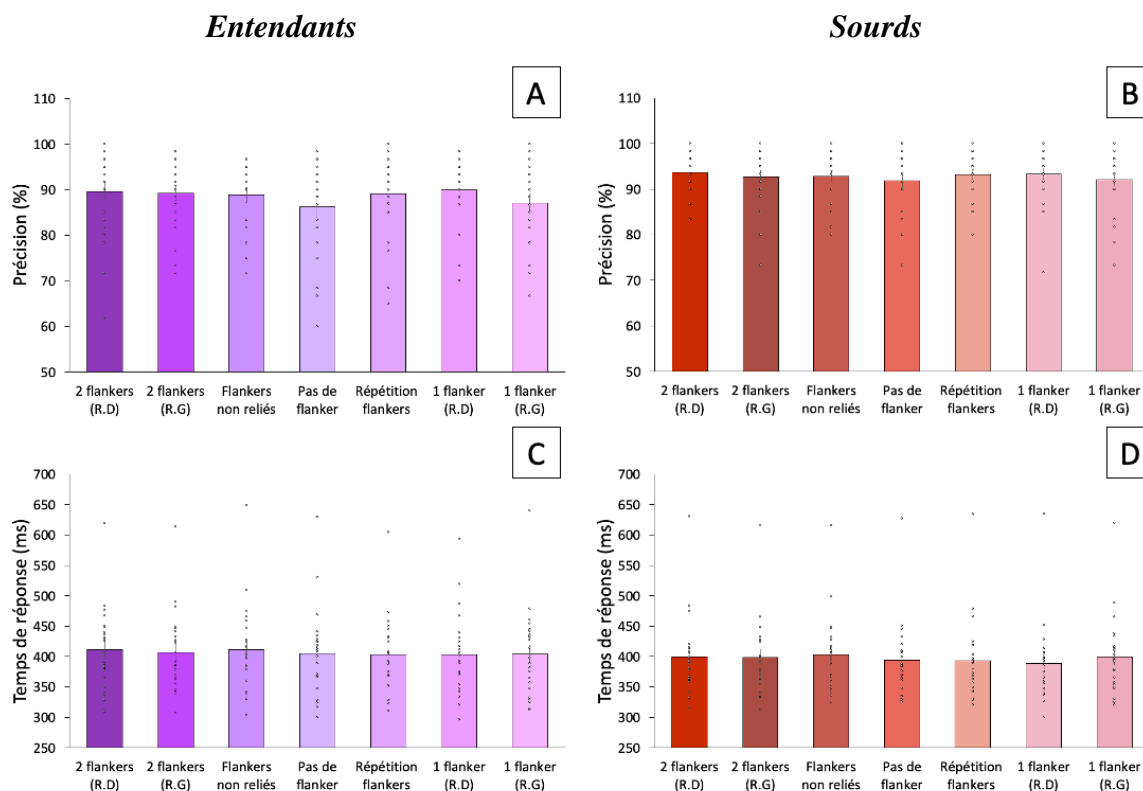


Figure 7 : Résultats à la tâche du paradigme de flanker pour les mots. (A) Pourcentage de réponses correctes pour les participants entendants pour les mots ; (B) Pourcentage de réponses correctes pour les participants sourds pour les mots ; (C) Temps de réaction moyen des participants entendants pour donner une bonne réponse pour les mots ; (D)

Temps de réaction moyen des participants sourds pour donner une bonne réponse pour les mots. R = répétition ; D = droite ; G = gauche

Pseudo-mots

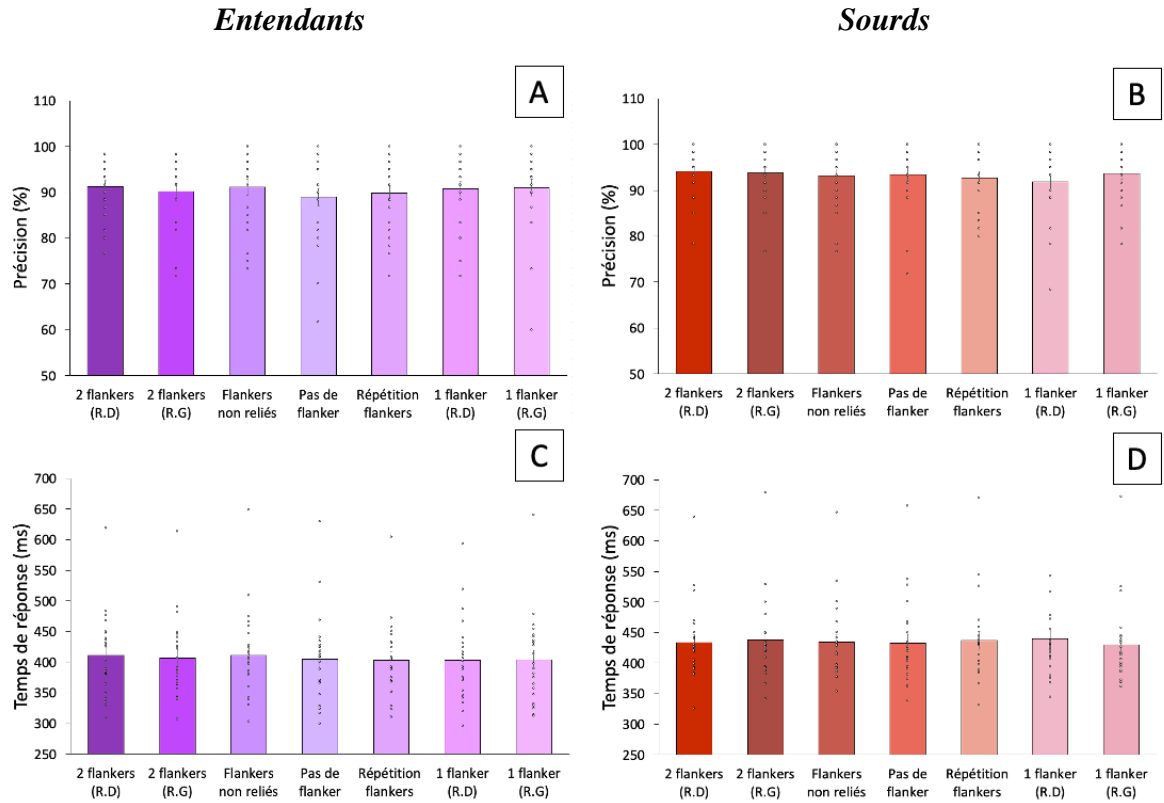


Figure 8 : Résultats à la tâche du paradigme de flanker pour les pseudo-mots. (A) Pourcentage de réponses correctes pour les participants entendants pour les pseudo-mots ; (B) Pourcentage de réponses correctes pour les participants sourds pour les pseudo-mots ; (C) Temps de réaction moyen des participants entendants pour donner une bonne réponse pour les pseudo-mots ; (D) Temps de réaction moyen des participants sourds pour donner une bonne réponse pour les pseudo-mots. R = répétition ; D = droite ; G = gauche

DISCUSSION

1. Rappel des objectifs de l'étude

Les études antérieures ont suggéré que la distribution de l'attention visuelle des personnes sourdes au cours d'une tâche de lecture différerait par rapport à celle des personnes entendantes (Bélangier, Slattery, et al., 2012 ; Stringer et al., 2024). Étant donné qu'aucune recherche, à notre connaissance, n'ait été effectuée à propos du traitement parallèle des mots dans le paradigme de flanker chez la personne sourde, l'objectif de ce travail était de reproduire l'étude de Snell & Grainger (2018) afin de comparer les performances de participants sourds et entendants au niveau des processus visuo-attentionnels en situation de lecture de mots.

Pour atteindre cet objectif, un groupe de 23 adultes présentant une surdité profonde bilatérale a été comparé à un groupe de 23 adultes normo-entendants. Tous les participants ont réalisé des tâches permettant d'évaluer les compétences langagières (phonologie, orthographe et morphosyntaxe) ainsi qu'une tâche portant sur le paradigme de flanker visant à évaluer les processus visuo-attentionnels au cours de la lecture de mots. Dans cette partie, il sera mis en évidence les résultats des analyses statistiques en les confrontant aux données provenant de la littérature précédemment détaillée.

2. Interprétation des résultats et mise en lien avec la littérature

2.1. Les tâches langagières

2.1.1. La tâche de l'ECOSSE

Les performances en compréhension à la lecture des personnes sourdes sont souvent affectées en raison d'une exposition limitée au langage oral et écrit depuis le plus jeune âge. En effet, chez les enfants sourds, un retard en lecture a souvent été référencé dans la littérature (e.g., Kyle et al., 2016b ; Mayberry et al., 2011 ; Van Vlierberghe et al., 2020). Les résultats de la présente étude ne permettent pas de rejoindre ces propos étant donné que nos analyses ont montré que les participants sourds et entendants présentaient des performances similaires tant en précision qu'en vitesse de lecture dans la tâche de compréhension à la lecture. Ces informations ne confirment donc pas nos prédictions initiales à propos des performances des deux groupes à la tâche de l'ECOSSE.

2.1.2. La tâche orthographique

Malgré les difficultés que présentent les personnes sourdes en lecture, il a été démontré que leurs performances en orthographe n'étaient pas significativement différentes de celles des personnes entendantes (Kyle & Harris ; Transler & Reitsma ; cités dans Wass et al., 2019). Les connaissances lexicales orthographiques des personnes sourdes peuvent les aider à contrebalancer leur déficit phonologique (Bélangier et al., 2012 ; Fariña et al., 2017). De plus, elles peuvent même se montrer plus rapides que les personnes entendantes concernant le traitement orthographique (Fariña et al., 2017). Les résultats obtenus dans notre étude s'accordent avec ces affirmations. En effet, au niveau de la précision des réponses, les participants sourds présentent des performances supérieures aux performances des participants entendants, mais uniquement pour les mots réguliers. Pour les mots irréguliers, les performances sont similaires entre les deux groupes. Par ailleurs, tout comme pour les participants entendants, les participants sourds répondent mieux pour les mots de haute fréquence, que ce soit pour les mots réguliers ou irréguliers. Au niveau de la vitesse de réponse, les analyses n'ont pas permis de relever de différence entre les participants sourds et entendants. De manière générale, les participants sont plus rapides pour répondre face aux mots de haute fréquence, tant pour les mots réguliers qu'irréguliers. Ainsi, les informations ci-présentes confirment nos prédictions initiales concernant les performances à la tâche orthographique entre les deux groupes.

2.1.3. La tâche de jugement de phonèmes

Étant donné que la maîtrise de la voie phonologique représente la principale difficulté des individus sourds en lecture (Niederberger, 2007 ; Van Vlierberghe et al., 2020), nos prédictions concernant cette tâche étaient d'observer de moins bons résultats auprès des participants sourds par rapport à leurs pairs entendants ainsi qu'une baisse des performances en fonction de l'augmentation de la difficulté des conditions. Les résultats que nous avons obtenus sont partiellement en accord avec nos prédictions.

Premièrement, nos analyses ont mis en avant un effet de l'unité phonémique, tout comme dans l'étude de Hirshorn et al. (2015). Cependant, alors que l'étude de Hirshorn et al. (2015) avait indiqué que les participants étaient plus performants pour les voyelles que pour les consonnes, nos observations vont dans le sens contraire. En effet, les participants de notre étude semblent plus en difficulté quand ils doivent différencier des voyelles plutôt que des consonnes. Cette différence statistiquement significative entre les scores

obtenus en discrimination de consonnes et de voyelles, en général, mais aussi en fonction de la condition de passation est confirmée par l'analyse statistique que nous avons réalisée. Effectivement, plus la difficulté augmente (conditions 1 à 4), plus l'impact de l'unité phonémique est important. Nos analyses ont également démontré un effet des conditions, la condition 1 étant mieux réussie : en comparaison à toutes les autres conditions pour les voyelles et en comparaison avec les conditions 2 et 4 pour les consonnes. Ces résultats indiquent donc que plus la difficulté augmente et moins les participants peuvent s'appuyer sur des repères orthographiques, plus leurs scores de précision diminuent. Cette première analyse permet de dire que les performances des participants chutent avec la difficulté de la tâche, qu'elle se situe au niveau des conditions (transparence orthographique) ou de l'unité phonémique ciblée (passage de la discrimination de consonnes à celle de voyelles), dans le groupe expérimental comme dans le groupe contrôle.

À propos des deux groupes, les analyses indiquent qu'ils diffèrent uniquement concernant l'unité phonémique et pas pour les conditions. En approfondissant les analyses, nous avons observé que chez les participants sourds, les résultats n'indiquent pas de différence significative pour l'unité phonémique. Les consonnes et les voyelles sont donc traitées de manière similaire par ce groupe. En revanche, chez les participants entendants les consonnes sont mieux réussies que les voyelles. Ce qui va, à nouveau, à l'encontre de ce qui avait été observé dans l'étude initiale de Hirshorn et al. (2015). Puisque dans leur étude la tâche était présentée en anglais, il pourrait être pertinent de faire des recherches sur les raisons de l'opposition interlangue que nous observons à savoir que les voyelles semblent plus facilement discriminées en langue anglaise que française. Ces recherches pourraient éventuellement permettre de mettre au point des techniques d'adaptation des tests d'une langue à l'autre.

Pour aller plus loin dans nos analyses, nous avons pris la décision de décomposer la triple interaction unité phonémique x condition x groupe, bien qu'il ne s'agisse que d'une tendance ($p < .06$). D'une part, pour le groupe des participants sourds, l'effet de l'unité phonémique demeure non significatif : aucune différence de traitement n'est observée entre les consonnes et les voyelles. En outre, un effet des conditions est relevé et indique que la condition 1 est mieux réussie par rapport à toutes les autres conditions pour les voyelles et par rapport aux conditions 2 et 4 pour les consonnes. D'autre part, pour le

groupe des participants entendants, aucune différence n'est observée pour les consonnes. En revanche, pour les voyelles la condition 1 est mieux réussie que toutes les autres conditions et les conditions 2 et 3 mieux réussies que la condition 4. Cela témoigne de l'influence du degré de transparence des conditions sur les performances des participants. Moins le participant peut se reposer sur des repères orthographiques, moins bons sont ses résultats.

Contrairement à ce qui est indiqué dans la littérature concernant les performances des individus sourds dans les tâches phonologiques, nous n'avons relevé que peu de différences entre les deux groupes au niveau des scores de précision. Pour tenter de comprendre ces résultats, plusieurs explications présentes dans la littérature peuvent nous orienter. Premièrement, malgré l'exposition particulière des individus sourds à la langue parlée, ils sont capables de développer des représentations phonologiques (Campbell & Wright, 1988). Ces représentations phonologiques dépendent de la modalité orale (Campbell & Wright, 1988), mais peuvent aussi s'acquérir sur base de diverses modalités de communication (Campbell & Wright, 1988 ; Dodd & Hermelin, 1977 ; Hage et al., 2006). Particulièrement, la langue parlée complétée (LPC) s'avère efficace dans le développement des représentations phonologiques chez la personne sourde puisqu'elle permet de prendre conscience de la structure unitaire du langage (Hage et al., 2006). Par ailleurs, la lecture labiale peut permettre aux individus sourds de former des représentations phonologiques plus différenciées (Kyle et al., 2016b). En effet, les indices visuels de la lecture labiale permettent de repérer les caractéristiques de la parole, comme le mode et le lieu d'articulation et ainsi de développer des représentations phonologiques (Dodd & Hermelin, 1977). Les adultes sourds que nous avons testés cette année pratiquaient pour la majorité plusieurs moyens de communication comme le français, la LSF et/ou la LPC. De plus, tous ont indiqué qu'ils se reposaient sur la lecture labiale afin d'améliorer leur compréhension du langage, au moins dans certaines situations quotidiennes. Il nous semble donc possible que les participants adultes sourds aient réussi à contourner une partie de leurs difficultés en se reposant sur leurs représentations phonologiques acquises grâce à leurs différentes modalités de communication. En effet, lors de la passation de l'épreuve de phonologie, nous avons à de nombreuses reprises observé les participants sourds employer spontanément la LPC et/ou parler à haute voix et répéter le mot associé à chaque image afin de mieux distinguer les sons et ressentir les différences au niveau bucco-labial (par exemple : le « e » ouvert de « fleur » et le « eu »

fermé de « queue »). Ces observations qualitatives peuvent d'ailleurs nous faire penser à la présence d'un déficit au niveau de l'encodage phonologique. Afin d'identifier des contrastes phonologiques, la répétition orale semble constituer une aide à la mémoire de travail. Finalement, il nous semble possible que les résultats obtenus ne reflètent pas la réelle taille des effets compte tenu de notre petite taille d'échantillon ($n = 23$) (voir point 3. Limites de l'étude).

Au niveau des temps de réponse, les performances des participants sourds ne diffèrent pas de celles des participants entendants concernant les conditions. La durée que prennent les participants pour donner une réponse correcte est donc similaire entre les deux groupes, et ce quelle que soit la condition. En revanche, les deux groupes montrent des résultats différents en fonction de l'unité phonémique. En effet, alors que les participants sourds répondent à la même vitesse pour les consonnes et les voyelles, les participants entendants répondent plus rapidement pour les consonnes. Étant donné que dans l'étude de Hirshorn et al. (2015) les temps de réponse des participants n'ont pas été enregistrés, il n'est pas possible de comparer nos résultats avec cette étude. Par ailleurs, pour les deux groupes, les analyses permettent de dire que pour les consonnes, les participants répondent plus rapidement pour la première condition (la plus transparente) par rapport à la deuxième condition. De plus, ils sont plus rapides pour les troisième et quatrième conditions par rapport à la deuxième condition. Cette observation est quelque peu interpellant, étant donné que la difficulté augmente en fonction des conditions. Pour les voyelles, les participants se montrent plus rapides pour la première condition par rapport aux trois autres. Cela semble cohérent, l'intrus pouvant être repéré plus facilement dans le contexte de la première condition.

2.2. La tâche du paradigme de flanker

Chez l'individu normo-entendant, il a été démontré que les traitements fovéal et parafovéal étaient complémentaires lors de la lecture (Ducrot & Lété, 2008). En effet, les caractéristiques orthographiques et/ou lexicales des mots situés en zone parafovéale influencent le traitement du mot en zone fovéale. De plus, dans une tâche de lecture, il a été attesté que la distribution de l'attention est asymétrique : les mots situés dans le champ visuel droit sont plus rapidement traités que dans le champ visuel gauche (Brysbaert et al., 1996). Chez l'individu sourd, la distribution de l'attention visuelle diffère de celle des

personnes entendantes et tend vers la périphérie (Loke & Song, 1991 ; Sladen et al., 2005). Selon Gioiosa Mauro et al. (2024), dans une tâche de flanker, il est possible que les personnes sourdes attribuent une orientation plus importante aux ressources attentionnelles vers les distracteurs situés en périphérie en comparaison aux personnes entendantes. Cela pourrait effectivement expliquer la baisse des performances des personnes sourdes lorsque des distracteurs sont placés en périphérie plutôt qu'au centre (Chen et al., 2010). Par ailleurs, dans des tâches de lecture, des chercheurs ont relevé un empan perceptif plus large chez les lecteurs sourds compétents, tant à droite (Bélangier, Slattery, et al., 2012) qu'à gauche (Stringer et al., 2024) par rapport aux lecteurs entendants.

2.2.1. Les performances des participants entendants

Pour les participants entendants, nous prédisions d'observer les mêmes effets que ceux relevés dans l'étude de Snell & Grainger (2018), à savoir un biais attentionnel vers la droite lors du traitement parallèle des mots. Les analyses des performances des participants entendants que nous avons évalués cette année ne permettent pas exactement de rejoindre les observations et conclusions faites par Snell & Grainger (2018). En effet, concernant la précision des réponses, aucune différence de performance pour les pseudo-mots n'a été relevée en fonction des différentes positions. Aucun biais attentionnel vers la droite n'est relevé. Pour les mots, les performances des participants sont uniquement meilleures pour la position « 2 flankers avec répétition à droite » par rapport à la position « pas de flanker ». Cette observation pourrait suggérer un effet facilitateur des flankers présentés à droite. Cependant cela ne constitue pas nécessairement un biais attentionnel vers la droite, puisque dans toutes les autres positions nous n'observons pas de différence significative.

Nos résultats montrent que les informations pertinentes à droite peuvent aider à la reconnaissance du mot cible, mais de manière bien moins marquée que dans l'étude de Snell & Grainger (2018) où la position « répétition d'un flanker à droite » est nettement mieux réussie que toutes les autres positions y compris les positions « pas de flanker » et « 2 flankers avec répétition à droite ». Il semblerait donc que le traitement des informations parafovéales puisse varier selon les conditions expérimentales et/ou les caractéristiques des participants.

Concernant les temps de réponse, les participants entendants ne montrent pas de différence en fonction des diverses positions pour les mots. En revanche, pour les pseudo-mots **ils répondent significativement plus vite pour :**

- la position « pas de flanker » et la position « répétition flankers » par rapport à la position « 2 flankers avec répétition à droite », ce qui est **en accord avec les résultats obtenus par Snell & Grainger (2018) ;**
- la position « flanker répété à gauche » par rapport à la position « 2 flankers avec répétition à droite », **l'inverse est observé par Snell & Grainger (2018) ;**
- la position « répétition flankers » et « répétition flanker à gauche » que pour la position « 2 flankers avec répétition à gauche », ce qui est **similaire aux résultats obtenus par Snell & Grainger (2018) ;**
- la position « répétition flanker à droite » que pour la position « 2 flankers avec répétition à droite » (il s'agit ici d'une tendance, $p > .07$), **les mêmes observations ont été faites par Snell & Grainger (2018) ;**
- la position « pas de flanker » que pour la position « 2 flankers avec répétition à gauche » (il s'agit ici d'une tendance, $p > .08$), ce qui **s'accorde aux résultats obtenus par Snell & Grainger (2018).**

En résumé, les résultats que nous avons obtenus auprès des participants normo-entendants de notre étude s'accordent en partie avec ceux de l'étude de Snell & Grainger (2018). Cependant, bien que certains effets que nous observons soient similaires à leur étude, ils semblent moins significatifs et nous empêchent de conclure à un réel biais attentionnel vers la droite lors du traitement parallèle des mots. En particulier, nos analyses ne permettent pas de démontrer que la position « répétition d'un flanker à droite » entraîne systématiquement les meilleures performances contrairement à ce qui ressort de l'étude de Snell & Grainger (2018).

Par ailleurs, nos résultats mettent tout de même en lumière l'impact des informations parafovéales sur le traitement fovéal. Selon leur position par rapport à la cible présentée en zone fovéale, les informations parafovéales peuvent impacter de différentes manières son traitement, en le facilitant ou en l'entravant. Ces résultats soulignent l'importance de considérer les interactions entre le traitement parafovéal et fovéal dans les modèles de lecture et confirment l'idée d'un traitement parallèle des mots plutôt que sériel.

2.2.2. Les performances des participants sourds

Au niveau de la précision des réponses, les participants sourds que nous avons testés cette année ne présentent pas de différence significative entre les sept positions, qu'il s'agisse des mots ou des pseudo-mots. Leurs performances sont donc identiques, quelles que soient la position et la condition. Cette première observation permet de confirmer une de nos prédictions qui était d'observer dans ce groupe des performances similaires pour les conditions de présentation des flankers à droite comme à gauche. Si l'on reprend les conclusions tirées par Snell & Grainger (2018) mettant en avant un biais attentionnel vers la droite lors du traitement parallèle des mots chez des individus normo-entendants, les résultats que nous avons obtenus semblent donc indiquer que la population sourde fonctionne différemment de la population entendante. En raison de leur expérience sensorielle, il est possible que les individus sourds développent des stratégies de traitement visuel différentes des individus entendants, notamment en s'appuyant de manière similaire sur les informations provenant des deux côtés du mot présent en zone fovéale. Cela rejoint les affirmations de Stringer et al. (2024) qui soutiennent que les individus sourds semblent analyser le langage écrit de manière fondamentalement différente des individus entendants en prenant notamment en compte des informations qui sont généralement ignorées par les lecteurs entendants. Alors que les individus entendants bénéficient davantage des informations provenant de la droite, les individus sourds, quant à eux, prennent en compte les informations provenant de droite *et* de gauche de manière similaire. Plus précisément, les informations provenant de la gauche sont bénéfiques au processus de lecture des personnes sourdes contrairement aux personnes entendants pour lesquelles la prise en compte de ces informations semble ralentir *et/ou* perturber la lecture (Stringer et al., 2024). Chez les lecteurs entendants, le biais attentionnel vers la droite permet d'anticiper les informations suivantes dans un texte et rend la lecture fluide et rapide. En revanche, chez les lecteurs sourds, il pourrait y avoir un manque d'anticipation compte tenu de la distribution plus uniforme de l'attention visuelle lors de la lecture. Cela pourrait expliquer une lecture plus lente et moins fluide. De plus, puisque les informations parafovéales semblent moins influencer les informations fovéales, il est possible que la lecture soit plus séquentielle chez les personnes sourdes, ce qui rendrait plus difficile la compréhension globale d'un texte et plus spécifiquement la compréhension de phrases complexes et de textes longs. Par ailleurs, chez les individus entendants l'asymétrie de la distribution de l'attention en

faveur du champ visuel droit est en partie expliquée par la dominance de l'hémisphère gauche pour la lecture (Brysbaert, 1994 ; Bradshaw & Nettleton ; Bryden & Mondor ; Hellige et al., cités dans Leibnitz et al., 2016). Étant donné que cette asymétrie n'est pas observée auprès des participants sourds, il semble possible que dans la population sourde la lecture ne soit pas associée aux mêmes activations cérébrales qui sont latéralisées dans l'hémisphère gauche chez les personnes entendant.

Cependant, une telle comparaison est difficile à établir entre les deux groupes de notre étude puisque nous ne sommes pas parvenus à mettre en évidence un réel biais attentionnel vers la droite auprès des participants entendants comme l'on fait Snell & Grainger (2018). Nous ne pouvons donc pas, dans le cadre de notre étude, conclure que le groupe des participants sourds et celui des entendants fonctionnent de manière fondamentalement différente dans le traitement parallèle des mots. D'ailleurs, une autre de nos prédictions était de dire que les participants sourds présenteraient potentiellement des performances plus basses que celles des participants entendants. Nous ne sommes pas en mesure de confirmer cette prédiction. De fait, les effets des conditions et des positions sont statistiquement similaires dans les deux groupes, tant pour la précision que pour les temps de réponse. Alors que des chercheurs défendent l'idée selon laquelle les personnes sourdes montrent une baisse de performances lorsque des distracteurs sont placés en périphérie plutôt qu'au centre (Chen et al., 2010) puisqu'ils dirigeraient plutôt leur attention vers la périphérie lorsque des stimuli placés au centre et en périphérie se disputent les ressources attentionnelles, ce n'est pas ce que nous observons dans notre étude. Nous supposons qu'avec un nombre de participants plus élevé et sélectionnés selon des critères plus précis, une différence significative entre les groupes aurait pu être mise en avant.

Concernant les temps de réponse, les participants sourds répondent de manière similaire pour les pseudo-mots dans chacune des positions. Bien qu'au niveau des mots nous n'avons pas non plus relevé d'effet significatif entre les différentes positions, il existe des tendances pour certaines d'entre elles. Plus précisément, les participants sourds se montrent plus rapides pour la position « répétition flanker à droite » par rapport à la position « 2 flankers avec répétition à droite » ($p > .06$) et la position « flankers non reliés » ($p > .08$). Ces observations vont à l'encontre de nos prédictions initiales et

rejoignent plutôt les résultats observés par Snell & Grainger (2018) auprès de participants normo-entendants.

3. Limites de l'étude

Les limites que nous souhaitons mettre en avant dans ce point concernent principalement la méthodologie expérimentale de notre étude. Il est important qu'elles soient prises en compte pour l'interprétation des résultats et leur généralisation.

Premièrement, étant donné que nous nous sommes intéressés à une population atypique, nous avons pris la décision de ne pas fixer des critères de recrutement stricts et précis. C'est pourquoi nous avons été confrontés à un échantillon assez hétérogène. Nous n'avons pas tenu compte du mode de communication, de l'âge, du type et du niveau d'enseignement, de l'âge du diagnostic ainsi que des éventuels troubles d'apprentissage. Ces facteurs pourraient pourtant influencer les résultats. De plus, nous n'avons pas déterminé de critères relatifs aux conditions d'appareillage (appareils auditifs, implants cochléaires, pas d'aide auditive) et au début de sa mise en place éventuelle. Il pourrait être important que les travaux futurs en tiennent compte (voir point 5. Perspectives). Par ailleurs, il semble pertinent de rappeler que la moitié des participants ont été testés par une autre étudiante, Mlle Jennifer Leleux. Bien que les mêmes consignes aient été fournies selon les mêmes modalités, il est possible que des facteurs intra-individuels aient entraîné de petites variations entre les passations.

Par ailleurs, un échantillon plus large aurait permis de mieux faire ressortir les différences statistiquement significatives. Effectivement, plus la taille d'un échantillon est petite, plus l'estimation de la réelle taille d'un effet est imprécise. De plus, il est possible que les résultats significatifs que nous avons observés soient des exagérations des tailles d'effets réels à cause de notre échantillon relativement petit.

Pour finir, la passation de l'ensemble des épreuves était assez longue. En effet, elle durait entre 2h30 et 3h selon les participants. Une longue durée de passation peut entraîner de la fatigue chez les participants et donc affecter leurs performances cognitives ainsi que leur capacité à se concentrer au cours des tâches et susciter de l'ennui, ce qui pourrait réduire leur motivation à réaliser les tâches avec précision et attention. Pour rappel, pour contrecarrer l'effet d'ordre, nous avons randomisé l'ordre de passation des diverses

épreuves. Par ailleurs, nous avons alterné entre les tâches plus courtes telles que l'ECOSSE et les tâches plus longues comme la tâche du paradigme de flanker ainsi que proposé régulièrement des pauses aux participants. Pour réduire le coût attentionnel que demande la passation complète des épreuves, nous aurions pu envisager de proposer aux participants plusieurs rencontres pour réaliser les différentes tâches. Toutefois, même si cela aurait pu contribuer à réduire la fatigue et maintenir l'engagement des participants pendant la passation, la division de la passation en plusieurs séances comportait des risques que nous avons préféré éviter. En effet, nous souhaitions éviter la variabilité inter-séances (facteurs internes et externes) mais également de perdre des participants en cours de route et l'augmentation de la logistique (planification des séances, gestion du temps, coordination des participants, etc.). Finalement, il nous semblait important de maintenir une bonne cohérence en termes de conditions expérimentales et d'instructions.

4. Apports de l'étude

Notre travail s'inscrit dans la lignée d'autres études ayant pour but d'examiner le développement de la lecture chez la personne sourde. L'objectif principal de notre étude était de comparer les capacités visuo-attentionnelles des personnes sourdes avec celles des personnes entendant dans un contexte de lecture de mots afin de constater scientifiquement l'existence éventuelle de particularités dans la distribution de l'attention au cours de la lecture de mots dans la population sourde. L'intention n'était pas uniquement de mesurer les performances relatives de chaque groupe, mais également d'identifier quels aspects de la tâche en particulier recevaient un traitement différent dans chacun des groupes et de mettre en lumière les mécanismes visuo-attentionnels propres à chaque population. Nous avons ainsi observé que certaines analyses confirmaient nos prédictions : alors que chez les personnes entendant les informations parafovéales impactent le traitement fovéal, de manière différente selon la position des flankers, chez les personnes sourdes, le traitement fovéal semble être similaire peu importe que les informations parafovéales soient présentées à droite ou à gauche.

De plus, cette étude se distingue de travaux antérieurs étudiant la population sourde dans un contexte de lecture. C'est notamment le cas pour les études de Bélanger, Slattery, et al. (2012) et de Stringer et al. (2024) qui ont étudié les capacités visuo-attentionnelles des personnes sourdes dans le traitement des phrases. En reproduisant l'étude de Snell & Grainger (2018), nous avons fait le choix de nous concentrer sur le niveau du traitement

des mots. D'ailleurs, en examinant les performances d'adultes sourds profonds, nous avons pu mettre en avant de nouvelles conclusions et raffiner la tâche initialement utilisée par Snell & Grainger (2018). Comparé aux résultats obtenus par ces chercheurs, il semblerait que la population sourde fonctionne différemment de la population entendants lors du traitement parallèle des mots. Cette étude suggère ainsi de nouvelles directions pour le futur de la recherche sur les capacités visuo-attentionnelles des personnes sourdes en contexte de lecture.

Par le biais de ce travail, nous aurions souhaité apporter davantage d'informations dans le but de répondre à nos questions de recherche, mais également pour mieux comprendre les données déjà présentes dans la littérature. Malgré cela, ce travail de fin d'études nous a permis de nous renseigner davantage sur le sujet de la surdité et de saisir l'hétérogénéité de cette population. Grâce à ce mémoire, nous avons aussi pris conscience des différentes caractéristiques des personnes sourdes et de l'importance de les prendre en compte dans notre pratique future. Finalement, nous avons pu développer un esprit critique et améliorer nos compétences d'analyse et de synthèse.

5. Perspectives

Outre le fait que notre étude expose une série de conclusions préliminaires sur une population spécifique (les adultes sourds profonds), qui pourraient être confirmées ou infirmées en étant reproduite sur un échantillon plus large, il serait pertinent pour les recherches futures d'adopter des critères de sélection des participants sourds plus stricts et précis. En effet, il serait intéressant d'analyser les performances de participants sourds profonds en considérant les divers facteurs pouvant éventuellement influencer les résultats tels que : le mode de communication, le type d'enseignement, les troubles d'apprentissage, l'âge d'apparition du diagnostic, le type d'appareillage, etc., mais également de pouvoir comparer des groupes de participants sourds ne présentant pas les mêmes critères (sourds implantés vs non-implantés, sourds signants vs non-signants, adultes sourds vs enfants sourds, etc.). La répartition des participants sourds par tranches d'âge permettrait également d'obtenir des informations supplémentaires sur la distribution de l'attention visuelle dans un contexte de lecture selon l'âge.

Par ailleurs, l'utilisation de technologies plus avancées comme l'Eye Tracking ou l'imagerie cérébrale durant la réalisation de la tâche expérimentale pourrait fournir des

données supplémentaires sur les différences dans le traitement parallèle des mots des personnes entendant et sourdes.

Finalement, l'objectif de l'étude de Jennifer Leleux étant d'examiner le traitement des lettres dans une tâche de position sérielle et la présente étude portant sur le traitement parallèle des mots dans le paradigme de flanker, il serait pertinent qu'un prochain travail étudie la manière dont les individus sourds traitent les phrases. Notamment, il pourrait être intéressant d'examiner si l'effet de supériorité de la phrase observé par Snell & Grainger (2017) auprès de participants entendants est également présent dans la population sourde. Cela permettrait d'apporter des informations supplémentaires sur le traitement parallèle des mots chez les individus sourds et de potentiellement mettre en avant des différences par rapport aux individus entendants. Il serait ensuite intéressant d'établir des liens entre les résultats obtenus au sein de chaque niveau afin d'élucider davantage les mécanismes impliqués dans le traitement de l'écrit, et ainsi de mieux comprendre la manière de lire des personnes sourdes.

CONCLUSION

La plupart des études s'intéressant aux origines des difficultés des personnes sourdes en lecture se sont concentrées sur le niveau de la reconnaissance des mots. En revanche, les capacités visuo-attentionnelles des personnes sourdes dans un contexte de lecture ont été moins étudiées, bien qu'il ait été démontré qu'elles différaient en certains points par rapport aux personnes entendant. Cette étude avait donc pour objectif d'explorer les capacités visuo-attentionnelles des personnes sourdes dans un contexte de lecture de mots. Une étude comparative des compétences visuo-attentionnelles a ainsi été menée dans deux types de population : d'une part les adultes sourds profonds et d'autre part les adultes normo-entendants. Tous les participants évalués cette année ont été invités à passer plusieurs tâches évaluant le QI non verbal et divers aspects langagiers. De plus, en répliquant la tâche du paradigme de flanker de l'étude de Snell & Grainger (2018), les capacités visuo-attentionnelles des participants ont pu être évaluées dans un contexte de lecture de mots.

Les analyses de la présente étude ont révélé que les adultes sourds ne présentent pas de différence de traitement de la cible en zone fovéale selon la position des informations parafovéales. Au contraire, le traitement fovéal des adultes entendants semble être influencé par la position des informations présentes en zone parafovéale. Ainsi, même si les résultats de la présente étude n'ont pas permis de mettre en avant un biais attentionnel vers la droite dans le traitement parallèle des mots chez les participants entendants et des effets aussi significatifs que ceux obtenus par Snell & Grainger (2018), ils indiquent tout de même que la distribution de l'attention visuelle durant la lecture semble différer entre les deux populations.

Investiguer davantage ce sujet, notamment en sélectionnant les participants sourds de manière plus rigoureuse, permettrait d'apporter plus de réponses à nos questionnements et d'élargir notre compréhension sur la manière dont les personnes sourdes distribuent leur attention visuelle au cours de la lecture ; la finalité de ces recherches étant de parvenir à adapter efficacement les méthodes d'apprentissage de la lecture pour la population sourde.

BIBLIOGRAPHIE

Alegria, J., Charlier, B., D'Hondt, M., Hage, C., & Leybaert, J. (1999). Surdité. In *Troubles du langage : Bases théoriques, diagnostic et r education* (Mardaga, p. 551-588).

Angele, B., Tran, R., & Rayner, K. (2013). Parafoveal–foveal overlap can facilitate ongoing word identification during reading : Evidence from eye movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 39(2), 526-538.
<https://doi.org/10.1037/a0029492>

Bavelier, D., Dye, M. W. G., & Hauser, P. C. (2006). Do deaf individuals see better? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(11), 512-518.
<https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.09.006>

Bélanger, N. N., Baum, S. R., & Mayberry, R. I. (2012). Reading Difficulties in Adult Deaf Readers of French : Phonological Codes, Not Guilty! *Scientific Studies of Reading*, 16(3), 263-285. <https://doi.org/10.1080/10888438.2011.568555>

Bélanger, N. N., Slattery, T. J., Mayberry, R. I., & Rayner, K. (2012). Skilled Deaf Readers Have an Enhanced Perceptual Span in Reading. *Psychological Science*, 23(7), 816-823. <https://doi.org/10.1177/0956797611435130>

Beyersmann, E., & Grainger, J. (2024). A replication of morphological flanker effects in French. *Language, Cognition and Neuroscience*, 1-6.
<https://doi.org/10.1080/23273798.2024.2337948>

Blythe, H. I., & Liversedge, S. P. (2009). Visual information capture during fixations in reading for children and adults. *Vision Research*.

Bosse, M., & Valdois, S. (2009). Influence of the visual attention span on child reading performance : A cross-sectional study. *Journal of Research in Reading*, 32(2), 230-253.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2008.01387.x>

Bottari, D., Caclin, A., Giard, M.-H., & Pavani, F. (2011). Changes in Early Cortical Visual Processing Predict Enhanced Reactivity in Deaf Individuals. *PLoS ONE*, 6(9), e25607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025607>

Bottari, D., Nava, E., Ley, P., & Pavani, F. (2010). Enhanced reactivity to visual stimuli in deaf individuals. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 28(2), 167-179. <https://doi.org/10.3233/RNN-2010-0502>

Brybaert, M. (1994). Lateral Preferences and Visual Field Asymmetries : Appearances May Have Been Overstated. *Cortex*, 30(3), 413-429. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(13\)80338-3](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(13)80338-3)

Brybaert, M., & Nazir, T. (2005). Visual constraints in written word recognition : Evidence from the optimal viewing-position effect. *Journal of Research in Reading*, 28(3), 216-228. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2005.00266.x>

Brybaert, M., Vitu, F., & Schroyens, W. (1996). The Right Visual Field Advantage and the Optimal Viewing Position Effect : On the Relation Between Foveal and Parafoveal Word Recognition. *Neuropsychology*, 10, 385-395.

Buckley, D., Codina, C., Bhardwaj, P., & Pascalis, O. (2010). Action video game players and deaf observers have larger Goldmann visual fields. *Vision Research*, 50(5), 548-556. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.11.018>

Bunge, S. A., Hazeltine, E., Scanlon, M. D., Rosen, A. C., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Dissociable Contributions of Prefrontal and Parietal Cortices to Response Selection. *NeuroImage*, 17(3), 1562-1571. <https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1252>

Campbell, R., & Wright, H. (1988). Deafness, Spelling and Rhyme : How Spelling Supports Written Word and Picture Rhyming Skills in Deaf Subjects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 40(4), 771-788. <https://doi.org/10.1080/14640748808402298>

Castles, A., & Coltheart, M. (2004). Is there a causal link from phonological awareness to success in learning to read? *Cognition*, *91*(1), 77-111. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(03\)00164-1](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(03)00164-1)

Charlier, B. L. (2020a). B.5. Communication et qualité de vie. In *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 54-66). De Boeck Supérieur. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216-p-54.htm>

Charlier, B. L. (2020b). B.6. Conséquences et risques spécifiques liés à la déficience auditive chez l'enfant. In *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 67-73). De Boeck Supérieur. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216-p-67.htm>

Charlier, B. L., Deltenre, P., & Colin, C. (2020). A.1. Perception de la parole. In *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 2-3). De Boeck Supérieur. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216-p-2.htm>

Chen, Q., He, G., Chen, K., Jin, Z., & Mo, L. (2010). Altered spatial distribution of visual attention in near and far space after early deafness. *Neuropsychologia*, *48*(9), 2693-2698. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.05.016>

Chen, Q., Zhang, M., & Zhou, X. (2006). Effects of spatial distribution of attention during inhibition of return (IOR) on flanker interference in hearing and congenitally deaf people. *Brain Research*, *1109*(1), 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.06.043>

Clouard, C. (2024). Surdité et cognition : Des recherches à la pratique: *Contraste*, N° 59(1), 31-51. <https://doi.org/10.3917/cont.059.0031>

Codina, C. J., Pascalis, O., Baseler, H. A., Levine, A. T., & Buckley, D. (2017). Peripheral Visual Reaction Time Is Faster in Deaf Adults and British Sign Language Interpreters than in Hearing Adults. *Frontiers in Psychology*, *8*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00050>

Colin, C., & Croiseaux, É. (2020). B.11. Bilan orthophonique : Évaluation des habiletés de perception de la parole dans les modalités auditive, visuelle et audiovisuelle. In *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 101-107). De Boeck Supérieur. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216-p-101.htm>

Colmenero, J. M., Catena, A., Fuentes, L. J., & Ramos, M. M. (2004). Mechanisms of visuospatial orienting in deafness. *European Journal of Cognitive Psychology*, *16*(6), 791-805. <https://doi.org/10.1080/09541440340000312>

Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. In *Strategies of information processing* (Londres : Academic Press, p. 151-216).

Daigle, D., & Armand, F. (2007). Phonological sensitivity in severely and profoundly deaf readers of French. *Reading and Writing*, *21*(7), 699-717. <https://doi.org/10.1007/s11145-007-9087-5>

Daigle, D., & Berthiaume, R. (2021). *L'apprentissage de la lecture et de l'écriture* (Chenelière Éducation).

Dare, N., & Shillcock, R. (2013). Serial and parallel processing in reading : Investigating the effects of parafoveal orthographic information on nonisolated word recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *66*(3), 487-504. <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.703212>

Daza González, M. T., Phillips-Silver, J., López Liria, R., Gioiosa Maurno, N., Fernández García, L., & Ruiz-Castañeda, P. (2021). Inattention, Impulsivity, and Hyperactivity in Deaf Children Are Not Due to Deficits in Inhibitory Control, but May Reflect an Adaptive Strategy. *Frontiers in Psychology*, *12*, 629032. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.629032>

Dehaene, S. (2011). *Apprendre à lire : Des sciences cognitives à la salle de classe*. Odile Jacob.

Dehaene, S., Cohen, L., Morais, J., & Kolinsky, R. (2015). Illiterate to literate :

Behavioural and cerebral changes induced by reading acquisition. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 234-244. <https://doi.org/10.1038/nrn3924>

Demont, É., & Gombert, J.-É. (2004). L'apprentissage de la lecture : Évolution des procédures et apprentissage implicite. *Enfance*, 56(3), 245. <https://doi.org/10.3917/enf.563.0245>

Desrochers, A., Carson, R., & Daigle, D. (2012). Une analyse des facteurs de risque dans l'apprentissage de la lecture chez l'enfant. *Enfance en difficulté*, 1, 47-83. <https://doi.org/10.7202/1012123ar>

Dodd, B., & Hermelin, B. (1977). Phonological coding by the prelinguistically deaf. *Perception & Psychophysics*, 21(5), 413-417. <https://doi.org/10.3758/BF03199495>

Ducrot, S., & Lété, B. (2008). Attention et contrôle oculaire en lecture experte. *Neurosciences cognitives de l'attention visuelle*.

Ducrot, S., Pynte, J., Ghio, A., & Lété, B. (2013). Visual and linguistic determinants of the eyes' initial fixation position in reading development. *Acta Psychologica*, 142(3), 287-298. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.01.013>

Dumont, A. (2008). *Orthophonie et surdité : Communiquer, comprendre, parler*. Elsevier Masson.

Dye, M. W. G., & Hauser, P. C. (2014). Sustained attention, selective attention and cognitive control in deaf and hearing children. *Hearing Research*, 309, 94-102. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2013.12.001>

Dye, M. W. G., Hauser, P. C., & Bavelier, D. (2008). Visual Skills and Cross-Modal Plasticity in Deaf Readers : Possible Implications for Acquiring Meaning from Print. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1145(1), 71-82. <https://doi.org/10.1196/annals.1416.013>

Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification

of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143-149.
<https://doi.org/10.3758/BF03203267>

Fariña, N., Duñabeitia, J. A., & Carreiras, M. (2017). Phonological and orthographic coding in deaf skilled readers. *Cognition*, 168, 27-33.
<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.06.015>

Fassbender, C., Foxe, J. J., & Garavan, H. (2006). Mapping the functional anatomy of task preparation : Priming task-appropriate brain networks. *Human Brain Mapping*, 27(10), 819-827. <https://doi.org/10.1002/hbm.20223>

Ferrand, L., New, B., Brysbaert, M., Keuleers, E., Bonin, P., Méot, A., Augustinova, M., & Pallier, C. (2010). The French Lexicon Project : Lexical decision data for 38,840 French words and 38,840 pseudowords. *Behavior Research Methods*, 42(2), 488-496.
<https://doi.org/10.3758/BRM.42.2.488>

Frey, A., & Bosse, M.-L. (2018). Perceptual span, visual span, and visual attention span : Three potential ways to quantify limits on visual processing during reading. *Visual Cognition*, 26(6), 412-429. <https://doi.org/10.1080/13506285.2018.1472163>

Gioiosa Maurino, N., Phillips-Silver, J., & Daza González, M. T. (2024). Research of visual attention networks in deaf individuals : A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 15, 1369941. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1369941>

Goldin-Meadow, S., & Mayberry, R. I. (2001). How Do Profoundly Deaf Children Learn to Read? *Learning Disabilities Research & Practice*, 16(4), 222-229.
<https://doi.org/10.1111/0938-8982.00022>

Grainger, J., Mathôt, S., & Vitu, F. (2014). Tests of a model of multi-word reading : Effects of parafoveal flanking letters on foveal word recognition. *Acta Psychologica*, 146, 35-40. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.11.014>

Hage, C., Charlier, B., & Leybaert, J. (2006). *Compétences cognitives, linguistiques et sociales de l'enfant sourd : Pistes d'évaluation* (Sprimont: Mardaga).

Harris, M., & Terlektsi, E. (2011). Reading and Spelling Abilities of Deaf Adolescents With Cochlear Implants and Hearing Aids. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 16*(1), 24-34. <https://doi.org/10.1093/deafed/enq031>

Hauthal, N., Neumann, M. F., & Schweinberger, S. R. (2012). Attentional spread in deaf and hearing participants : Face and object distractor processing under perceptual load. *Attention, Perception, & Psychophysics, 74*(6), 1312-1320. <https://doi.org/10.3758/s13414-012-0320-1>

Hillairet De Boisferon, A., Colé, P., & Gentaz, E. (2010). Connaissance du nom et du son des lettres, habiletés métaphonémiques et capacités de décodage en grande section de maternelle. *Psychologie Française, 55*(2), 91-111. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2010.05.005>

Hohenstein, S., & Kliegl, R. (2014). Semantic preview benefit during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 40*(1), 166-190. <https://doi.org/10.1037/a0033670>

Hohenstein, S., Laubrock, J., & Kliegl, R. (2010). Semantic preview benefit in eye movements during reading : A parafoveal fast-priming study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 36*, 1150-1170.

Holmer, E., Rudner, M., Schönström, K., & Andin, J. (2020). Evidence of an Effect of Gaming Experience on Visuospatial Attention in Deaf but Not in Hearing Individuals. *Frontiers in Psychology, 11*, 534741. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.534741>

Hoover, A., & Gough, B. (1990). *The simple view of reading*.

Johnson, C., & Goswami, U. (2010). Phonological Awareness, Vocabulary, and Reading in Deaf Children With Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 53*(2), 237-261. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0139\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0139))

Jongejan, W., Verhoeven, L., & Siegel, L. S. (2007). Predictors of reading and spelling abilities in first- and second-language learners. *Journal of Educational Psychology,*

99(4), 835-851. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.4.835>

Jordan, T. R., Almabruk, A. A. A., Gadalla, E. A., McGowan, V. A., White, S. J., Abedipour, L., & Paterson, K. B. (2014). Reading direction and the central perceptual span : Evidence from Arabic and English. *Psychonomic Bulletin & Review*, *21*(2), 505-511. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0510-4>

Joseph, H. S. S. L., Liversedge, S. P., Blythe, H. I., White, S. J., & Rayner, K. (2009). Word length and landing position effects during reading in children and adults. *Vision Research*, *49*(16), 2078-2086. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.05.015>

Kolinsky, R., Morais, J., Cohen, L., & Dehaene, S. (2018). Les bases neurales de l'apprentissage de la lecture: *Langue française*, *N° 199*(3), 17-33. <https://doi.org/10.3917/lf.199.0017>

Kyle, F. E., Campbell, R., & MacSweeney, M. (2016a). The relative contributions of speechreading and vocabulary to deaf and hearing children's reading ability. *Research in Developmental Disabilities*, *48*, 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.10.004>

Kyle, F. E., Campbell, R., & MacSweeney, M. (2016b). The relative contributions of speechreading and vocabulary to deaf and hearing children's reading ability. *Research in Developmental Disabilities*, *48*, 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2015.10.004>

Kyle, F. E., & Harris, M. (2010). Predictors of reading development in deaf children : A 3-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *107*(3), 229-243. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.04.011>

Lederberg, A. R., Schick, B., & Spencer, P. E. (2013). Language and literacy development of deaf and hard-of-hearing children : Successes and challenges. *Developmental Psychology*, *49*(1), 15-30. <https://doi.org/10.1037/a0029558>

Legge, G. E., Cheung, S.-H., Yu, D., Chung, S. T. L., Lee, H.-W., & Owens, D. P. (2007). The case for the visual span as a sensory bottleneck in reading. *Journal of Vision*, *7*(2), 9. <https://doi.org/10.1167/7.2.9>

Leibnitz, L., Ducrot, S., Muneaux, M., & Grainger, J. (2015). Spécificité des capacités visuo-attentionnelles et lecture chez l'enfant. *Revue Francophone d'Orthoptie*, 8(1), 45-49. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2015.02.011>

Leibnitz, L., Grainger, J., Muneaux, M., & Ducrot, S. (2016). Processus visuo-attentionnels et lecture : Une synthèse: *L'Année psychologique*, Vol. 116(4), 597-622. <https://doi.org/10.3917/anpsy.164.0597>

Lété, B., & Ducrot, S. (2007). *La perception du mot écrit chez l'apprenti lecteur et l'enfant dyslexique : Évaluation en fovéa et en parafovéa.*

Lindgren, M., Stenberg, G., & Rosen, I. (1996). Effects of nicotine in visual attention tasks. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 11(1), 47-51. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1077\(199601\)11:1<47::AID-HUP743>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1077(199601)11:1<47::AID-HUP743>3.0.CO;2-1)

Lobier, M., Dubois, M., & Valdois, S. (2013). The Role of Visual Processing Speed in Reading Speed Development. *PLoS ONE*, 8(4), e58097. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058097>

Loke, W. H., & Song, S. (1991). Central and peripheral visual processing in hearing and nonhearing individuals. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 29(5), 437-440. <https://doi.org/10.3758/BF03333964>

Loundon, N., & Busquet, D. (2009). *Implant cochléaire pédiatrique et rééducation orthophonique* (Flammarion).

Luft, P. (2018). Reading Comprehension and Phonics Research : Review of Correlational Analyses with Deaf and Hard-of-Hearing Students. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 23(2), 148-163. <https://doi.org/10.1093/deafed/enx057>

Marinelli, C. V., Vizzi, F., & Zoccolotti, P. (2019). Reading Skills in Deaf Subjects : Role of Psycholinguistic Factors and Global Influences in Affecting Reading Performance. *Psychology*, 10(12), 1754-1775.

<https://doi.org/10.4236/psych.2019.1012115>

Mayberry, R. I., Del Giudice, A. A., & Lieberman, A. M. (2011). Reading Achievement in Relation to Phonological Coding and Awareness in Deaf Readers : A Meta-analysis. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 16(2), 164-188.

<https://doi.org/10.1093/deafed/enq049>

McConkie, G. W., & Rayner, K. (1975). The span of the effective stimulus during a fixation in reading. *Perception & Psychophysics*, 17(6), 578-586.

<https://doi.org/10.3758/BF03203972>

Mennes, M., Zuo, X.-N., Kelly, C., Di Martino, A., Zang, Y.-F., Biswal, B., Castellanos, F. X., & Milham, M. P. (2011). Linking inter-individual differences in neural activation and behavior to intrinsic brain dynamics. *NeuroImage*, 54(4), 2950-2959. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.10.046>

Moeller, M. P., Tomblin, J. B., Yoshinaga-Itano, C., Connor, C. M., & Jerger, S. (2007). Current State of Knowledge : Language and Literacy of Children with Hearing Impairment. *Ear & Hearing*, 28(6), 740-753.

<https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e318157f07f>

Negro, I., & Genelot, S. (2009). Les prédicteurs en grande section maternelle de la réussite en lecture en fin de première année d'école élémentaire : L'impact du nom des lettres: *Bulletin de psychologie*, Numéro 501(3), 291-306.

<https://doi.org/10.3917/bupsy.501.0291>

Niederberger, N. (2007). Apprentissage de la lecture-écriture chez les enfants sourds: *Enfance*, Vol. 59(3), 254-262. <https://doi.org/10.3917/enf.593.0254>

Niederberger, N., & Prinz, P. (2005). La connaissance d'une langue des signes peut-elle faciliter l'apprentissage de l'écrit chez l'enfant sourd ? *Enfance*, 57(4), 285.

<https://doi.org/10.3917/enf.574.0285>

O'Regan, J. K., & Jacobs, A. M. (1992). Optimal Viewing Position Effect in Word

Recognition : A Challenge to Current Theory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18(1), 185-197.

O'Regan, J. K., Levy-Schoen, A., Pynte, J., & Brugailere, B. (1984). Convenient Fixation Location Within Isolated Words of Different Length and Structure. *Journal of Experimental Psychology*, 10(2), 250-257.

Perfetti, C. A., & Sandak, R. (2000). Reading Optimally Builds on Spoken Language : Implications for Deaf Readers. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5(1), 32-50. <https://doi.org/10.1093/deafed/5.1.32>

Prado, C., Dubois, M., & Valdois, S. (2007). The eye movements of dyslexic children during reading and visual search : Impact of the visual attention span. *Vision Research*, 47(19), 2521-2530. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2007.06.001>

Proksch, J., & Bavelier, D. (2002). Changes in the Spatial Distribution of Visual Attention after Early Deafness. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(5), 687-701. <https://doi.org/10.1162/08989290260138591>

Pynte, J., Kennedy, A., & Ducrot, S. (2004). The influence of parafoveal typographical errors on eye movements in reading. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(1-2), 178-202. <https://doi.org/10.1080/09541440340000169>

Quercia, P. (2010). Mouvements oculaires et lecture : Une revue bibliographique. *Journal Français d'Ophtalmologie*, 33(6), 416-423. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2010.04.001>

Rafal, R., Gershberg, F., Egly, R., Ivry, R., Kingstone, A., & Ro, T. (1996). Response channel activation and the lateral prefrontal cortex. *Neuropsychologia*, 34(12), 1197-1202. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(96\)00045-0](https://doi.org/10.1016/0028-3932(96)00045-0)

Rayner, K. (1998). *Eye Movements in Reading and Information Processing : 20 Years of Research*.

Rayner, K., Well, A. D., & Pollatsek, A. (1980). Asymmetry of the effective visual field in reading. *Perception & Psychophysics*, 27(6), 537-544.

<https://doi.org/10.3758/BF03198682>

Reichle, E. D., Pollatsek, A., Fisher, D. L., & Rayner, K. (1998). Toward a Model of Eye Movement Control in Reading. *Psychological Review*, 105(1), 125-157.

Reynolds, H. N. (1993). Effects of Foveal Stimulation on Peripheral Visual Processing and Laterality in Deaf and Hearing Subjects. *The American Journal of Psychology*, 106(4), 523. <https://doi.org/10.2307/1422967>

Schotter, E. R. (2013). Synonyms provide semantic preview benefit in English. *Journal of Memory and Language*, 69(4), 619-633. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2013.09.002>

Schotter, E. R., Angele, B., & Rayner, K. (2012). Parafoveal processing in reading. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74(1), 5-35. <https://doi.org/10.3758/s13414-011-0219-2>

Sereno, S. C., & Rayner, K. (2000). The When and Where of Reading in the Brain. *Brain and Cognition*, 42(1), 78-81. <https://doi.org/10.1006/brcg.1999.1167>

Siéroff, E., Dahmen, R., & Fagard, J. (2012). Mechanisms of attention in reading parafoveal words : A cross-linguistic study in children. *Neuropsychology*, 26(3), 334-346. <https://doi.org/10.1037/a0027572>

Sladen, D. P., Tharpe, A. M., Ashmead, D. H., Grantham, D. W., & Chun, M. M. (2005). Visual Attention in Deaf and Normal Hearing Adults : Effects of Stimulus Compatibility. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 1529-1537.

Snell, J., Bertrand, D., & Grainger, J. (2018). Parafoveal letter-position coding in reading. *Memory & Cognition*, 46(4), 589-599. <https://doi.org/10.3758/s13421-017-0786-0>

Snell, J., & Grainger, J. (2017). The sentence superiority effect revisited. *Cognition*,

168, 217-221. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.07.003>

Snell, J., & Grainger, J. (2018). Parallel word processing in the flanker paradigm has a rightward bias. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *80*(6), 1512-1519.

<https://doi.org/10.3758/s13414-018-1547-2>

Snell, J., Meeter, M., & Grainger, J. (2017). Evidence for simultaneous syntactic processing of multiple words during reading. *PLOS ONE*, *12*(3), e0173720.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173720>

Snell, J., Van Leipsig, S., Grainger, J., & Meeter, M. (2018). OB1-reader : A model of word recognition and eye movements in text reading. *Psychological Review*, *125*(6), 969-984. <https://doi.org/10.1037/rev0000119>

Snell, J., Vitu, F., & Grainger, J. (2017). Integration of Parafoveal Orthographic Information during Foveal Word Reading : Beyond the sub-lexical level? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *70*(10), 1984-1996.

<https://doi.org/10.1080/17470218.2016.1217247>

Soriano, J., Pérez, I., & Domínguez, A. B. (2006). Evaluación del uso de estrategias sintácticas en lectura por alumnos sordos con y sin implante coclear. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, *26*(2), 72-83. [https://doi.org/10.1016/S0214-4603\(06\)70105-X](https://doi.org/10.1016/S0214-4603(06)70105-X)

Sprenger-Charolles, L. (2016). L'apprentissage de la lecture (du comportement aux corrélats neuronaux) : Un bilan de 30 ans de recherche. *Pratiques*, *169-170*.

<https://doi.org/10.4000/pratiques.2969>

Sprenger-Charolles, L., Siegel, L. S., Béchenec, D., & Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling : A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, *84*(3), 194-217. [https://doi.org/10.1016/S0022-0965\(03\)00024-9](https://doi.org/10.1016/S0022-0965(03)00024-9)

Stevens, C., & Neville, H. (2006). Neuroplasticity as a Double-edged Sword : Deaf

Enhancements and Dyslexic Deficits in Motion Processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18(5), 701-714. <https://doi.org/10.1162/jocn.2006.18.5.701>

Stringer, C., Cooley, F., Saunders, E., Emmorey, K., & Schotter, E. R. (2024). Deaf readers use leftward information to read more efficiently : Evidence from eye tracking. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17470218241232407. <https://doi.org/10.1177/17470218241232407>

Taly, V. (2010). Le jeune enfant sourd implanté cochléaire et l'observation des précurseurs du langage. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 58(6-7), 398-404. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2010.06.002>

Tydgat, I., & Grainger, J. (2009). Serial position effects in the identification of letters, digits, and symbols. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(2), 480-498. <https://doi.org/10.1037/a0013027>

Van Veen, V., Cohen, J. D., Botvinick, M. M., Stenger, V. A., & Carter, C. S. (2001). Anterior Cingulate Cortex, Conflict Monitoring, and Levels of Processing. *NeuroImage*, 14(6), 1302-1308. <https://doi.org/10.1006/nimg.2001.0923>

Van Vlierberghe, C., Croiseaux, É., & Leybaert, J. (2020). B.14. Bilan orthophonique : Évaluation de la lecture. In *Surdités de l'enfant et de l'adulte* (p. 125-130). De Boeck Supérieur. <https://www.cairn-sciences.info/surdites-de-l-enfant-et-de-l-adulte--9782807323216-p-125.htm>

Vanbrugghe, A. (2013). Concevoir des dispositifs d'apprentissage de lecture-écriture adaptés aux élèves sourds : De la pensée complexe à l'action cohérente. *La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation*, 64(4), 165. <https://doi.org/10.3917/nras.064.0165>

Vitu, F., O'Regan, K., Inhoff, A. W., & Topolski, R. (1995). Mindless reading : Eye-movement characteristics are similar in scanning letter strings and reading texts. *Perception & Psychophysics*.

Wass, M., Ching, T. Y. C., Cupples, L., Wang, H.-C., Lyxell, B., Martin, L., Button, L., Gunnourie, M., Boisvert, I., McMahon, C., & Castles, A. (2019). Orthographic Learning in Children Who Are Deaf or Hard of Hearing. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 50(1), 99-112. https://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-17-0146

Williams, J., Darcy, I., & Newman, S. (2015). FINGERSPELLING AND PRINT PROCESSING SIMILARITIES IN DEAF AND HEARING READERS. *Journal of Language and Literature*, 6(1).

Ziegler, J. C. (2018). Différences inter-linguistiques dans l'apprentissage de la lecture: *Langue française*, N° 199(3), 35-49. <https://doi.org/10.3917/lf.199.0035>

Ziegler, J. C., Perry, C., & Zorzi, M. (2014). Modelling reading development through phonological decoding and self-teaching : Implications for dyslexia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1634), 20120397. <https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0397>

Ziegler, J. C., & Sprenger-Charolles, L. (2023). *Apprendre à lire : Du décodage à la compréhension écrite*.

Les recherches dans le domaine de la surdité indiquent des différences dans le traitement visuel des personnes sourdes par rapport aux personnes normo-entendantes, notamment concernant la distribution de l'attention visuelle.  tant donné les nombreuses difficultés des personnes sourdes en lecture, mieux comprendre leur manière de lire est crucial pour les accompagner dans ce type d'apprentissage. La présente étude s'intéresse donc aux processus visuo-attentionnels des personnes sourdes en contexte de lecture de mots. Pour ce faire, l'étude de Snell & Grainger (2018) a été reproduite et a permis de comparer les performances de 23 participants sourds profonds et 23 participants entendants appariés en âge, sexe et niveau d'étude dans une tâche basée sur le paradigme de flanker. Nos pr dictionnements étaient d'observer : un biais attentionnel vers la droite lors du traitement parallèle des mots chez les participants entendants et au contraire, de ne pas observer ce biais chez les participants sourds compte tenu de leurs particularités visuo-attentionnelles. Les analyses des performances en termes de précision et de temps de réponse n'ont pas permis de démontrer un réel biais attentionnel vers la droite chez les participants entendants. Certains effets similaires à ceux relevés par Snell & Grainger (2018) ont cependant été observés. Chez les participants sourds, aucun biais attentionnel n'a été relevé, les flankers ont montré le même effet qu'ils soient présentés à gauche ou à droite. Il semblerait donc que les populations sourdes et entendantes ne fonctionnent pas tout à fait de la même manière dans le traitement parallèle des mots.