

MÉMOIRE

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

Juliette GOURVEZ

soutenu publiquement en juin 2019

**Compréhension des inférences en lecture
chez les jeunes implantés cochléaires
Efficacité de la plate-forme TACIT
en rééducation orthophonique**

MÉMOIRE dirigé par

Jérôme ANDRÉ, Orthophoniste, Lille

Fanny DE LA HAYE, Maître de Conférence en psychologie cognitive, ESPE Bretagne, St-Brieuc

Remerciements

Je tiens à remercier tout particulièrement Jérôme André et Fanny De La Haye, qui ont accepté de m'accompagner tout au long de ce travail. Merci pour le temps, l'expertise, les précieux conseils et les paroles rassurantes qu'ils ont engagé dans ce mémoire.

Merci à toute l'équipe de TACIT pour leur mise à disposition du logiciel et sans qui ce travail n'aurait pas été possible. Je remercie notamment Olivier Le Bohec et Christophe Quaireau de m'avoir fait découvrir cet outil à l'occasion du stage de recherche effectué en juin 2017, à Jérémie Nogues d'avoir été très réactif quant aux problèmes techniques, et aussi à Yvonnick Noël de m'avoir aidée à réaliser et comprendre les analyses statistiques.

Je remercie bien évidemment les patients qui ont participé à cette étude. Merci aussi à leurs orthophonistes pour leur intérêt au sujet, leur aide au recrutement, et leur implication par l'application hebdomadaire du protocole.

Merci à mes amies, futures collègues orthophonistes, pour leur soutien sans faille, et pour tous ces moments de partage professionnel et personnel si importants pendant ces cinq années d'études.

Enfin, je remercie mon conjoint, ma famille et mes amis pour leurs encouragements, leur soutien quotidien et leurs relectures bienveillantes de ce travail.

Résumé :

Grâce à l'implantation cochléaire, les jeunes sourds perçoivent des informations auditives de meilleure qualité. Les études montrent que cet apport est bénéfique à la réception et la production du langage oral. Par conséquent, les compétences en langage écrit s'en trouvent améliorées, mais les jeunes implantés gardent des difficultés dans la compréhension fine des textes, notamment dans la gestion de l'implicite. Dans ce contexte, les outils orthophoniques, d'évaluation comme de rééducation, sont peu nombreux et peu diversifiés. Afin de mettre un matériel supplémentaire à la disposition des orthophonistes, nous avons cherché à savoir si la plate-forme TACIT (Testing Adaptatif des Compétences Individuelles Transversales) serait efficace dans la prise en charge de ces patients. Pour ce faire, un entraînement spécifique aux inférences anaphoriques a été proposé à notre échantillon de dix patients implantés par le biais de TACIT. Avant, et après cette période, une ligne de base a évalué l'évolution des capacités à réaliser des inférences anaphoriques, puis des autres catégories inférentielles non entraînées. À l'issue de ce protocole, les résultats de la ligne de base ont révélé une amélioration des scores concernant les inférences anaphoriques, surtout pour les patients qui avaient un niveau initial très faible. Cependant, aucun transfert n'a pu être relevé dans la production des autres types d'inférences, non entraînées. En corrélant ces observations aux suivis des séances d'entraînement visibles sur TACIT, nous avons remarqué que l'évolution n'était pas toujours la même entre l'évaluation et la rééducation. Nous concluons que cet outil peut être utile avec certains patients, mais qu'il a ses limites.

Mots-clés :

Surdité, implantation cochléaire, compréhension écrite, inférences

Abstract :

Thanks to cochlear implantation, young deaf people perceive better quality auditory information. Studies show that this contribution is beneficial to the reception and production of oral language. As a result, written language skills are improved, but young implanted people struggle still to fully understand texts, especially implicit ones. Nevertheless, speech and language therapy tools for assessment and rehabilitation are limited in number and diversity. In order to make additional material available to speech language therapists (SLT), we investigated whether the TACIT (Adaptive Testing of Transversal Individual Competencies) platform would be effective in the management of these patients. To do this, a specific anaphoric inferences training was offered to our sample of ten implanted patients through TACIT. Before and after this training, a baseline assessed the evolution of the patient's ability to make anaphoric inferences, and then the evolution of other uninvolved inferential categories. At the end of this protocol, the baseline results showed better scores for anaphoric inferences, especially for patients who had a very low baseline level. However, no transfer could be identified on the production of the other types of inferences, which were not led. Correlated to the follow-up of the training sessions visible on TACIT, we noticed that the evolution was not always the same between evaluation and rehabilitation. We conclude that this tool may be useful for some patients, with some limitations.

Keywords :

Deafness, cochlear implantation, written comprehension, inferences

Table des matières

Introduction.....	1
Contexte théorique, buts et hypothèses.....	1
1. Qu'est-ce que lire ?.....	1
2. Lire c'est reconnaître.....	2
3. Lire c'est comprendre.....	2
3.1. Modèle de compréhension en lecture.....	2
3.1.1. Deux variables externes au lecteur : « texte » et « contexte ».....	3
3.1.2. Variable « lecteur ».....	3
3.2. Processus d'intégration.....	4
4. Effets de l'implantation cochléaire sur la compréhension.....	5
4.1. Implantation cochléaire et langage oral.....	5
4.2. Implantation cochléaire et compréhension de la lecture.....	7
4.2.1. Limites inhérentes aux sujets.....	7
4.2.2. Implant cochléaire et compréhension globale de la lecture.....	7
4.2.3. Implantation cochléaire et compréhension écrite de l'implicite.....	8
5. Outils dans le domaine de l'implicite.....	8
5.1. Outils existants en orthophonie.....	8
5.2. Testing Adaptatif des Compétences Individuelles Transversales (TACIT).....	9
5.2.1. Outil de remédiation.....	9
5.2.2. Typologie des huit types d'inférences dans les exercices.....	10
6. Buts et hypothèses.....	11
Méthode.....	11
1. Participants de l'étude.....	11
1.1. Critères d'inclusion.....	11
1.2. Critères d'exclusion.....	12
1.3. Modalités de recrutement.....	12
1.4. Caractéristiques des participants.....	12
2. Matériel.....	13
2.1. Lignes de base (pré et post-test).....	13
2.2. TACIT (entraînement).....	13
2.2.1. Population visée.....	13
2.2.2. Fonctionnement.....	14
2.2.3. Mode adaptatif.....	14
3. Procédure.....	14
3.1. Recueil des données.....	14
3.2. Traitement des données.....	15
3.3. Aides proposées pendant l'entraînement.....	15
Résultats.....	16
1. Liste A (inférences anaphoriques, entraînés).....	16
2. Liste B (tous autres types d'inférences – non entraînés).....	17
3. Suivi de l'évolution de l'entraînement sur TACIT et mise en corrélation avec les résultats obtenus aux pré et post-test de la liste A.....	17
3.1. Suivi du participant 1.....	18
3.2. Suivi du participant 2.....	18
3.3. Suivi du participant 3.....	19
3.4. Suivi du participant 4.....	20
3.5. Suivi du participant 5.....	20
3.6. Suivi du participant 6.....	21
3.7. Suivi du participant 7.....	21
3.8. Suivi du participant 8.....	22

3.9. Suivi du participant 9.....	22
3.10. Suivi du participant 10.....	23
Discussion.....	23
1. Discussion des résultats.....	23
1.1. Interprétation des résultats de la ligne de base et vérification des hypothèses.....	23
1.2. Mise en relation avec les résultats obtenus sur TACIT.....	24
1.2.1. Discordance des résultats.....	24
1.2.2. Lien avec les conditions de passations.....	24
1.2.3. Lien avec les variabilités inter-individuelles.....	24
1.2.4. Lien avec les paramètres statistiques.....	25
2. Analyse qualitative.....	25
2.1. Variables intrinsèques aux participants.....	25
2.1.1. Fatigabilité.....	25
2.1.2. Fluence de déchiffrage.....	25
2.2. Recherche d'hypothèses explicatives.....	25
2.2.1. Nature des pronoms.....	26
2.2.2. Structure de phrases.....	26
2.2.3. Longueur de phrases.....	26
2.2.4. Lexique.....	26
2.2.5. Catégorie inférentielle.....	26
3. Limites de l'étude.....	27
3.1.1. Limites liées au recrutement.....	27
3.1.2. Limites liées à l'administration des passations des évaluations et des entraînements.....	27
3.1.3. Limites liées au temps de réalisation disponible.....	28
4. Analyse prospective.....	28
Conclusion.....	29
Bibliographie.....	31
Liste des annexes.....	34
Annexe n°1 : Ligne de base utilisée pour le pré/post-test.....	34
Annexe n°2 : Exemple d'un « clone » dans TACIT.....	34
Annexe n°3 : Exemple de l'aide de mots-clés (« mot(s) en bleu ») dans TACIT.....	34
Annexe n°4 : Exemple de l'aide de la question préparatoire dans TACIT.....	34
Annexe n°5 : Présentation des résultats de la ligne de base pré-test/post-test.....	34
Annexe n°6 : Réussite/échec des patients en fonction des items.....	34

Introduction

L'implantation cochléaire (IC) est bénéfique à la qualité des informations auditives reçues par les enfants sourds, en comparaison aux appareillages conventionnels, pour un même degré de surdité (Vieu et al., 2016). Après dix ans d'utilisation de l'IC, la perception et la production de la parole deviennent satisfaisantes (Uziel et al., 2007). Aussi, l'acquisition des aspects structuraux du langage oral est meilleure que chez des enfants équipés d'appareils, avec un même degré de surdité (Yoshinaga-Itano, Baca & Sedey, 2010). Malgré cela, dès que l'on étudie les niveaux plus complexes du langage, les difficultés persistent dans la compréhension de l'implicite, particulièrement à l'écrit (Vieu et al., 2016).

D'un point de vue clinique, comprendre l'implicite fait partie des compétences langagières explorées par les orthophonistes. Pour cela, ils cherchent à savoir quelles sont les stratégies inférentielles utilisées par ces patients. Toutefois, les outils dans le domaine des inférences sont rares, que ce soit en évaluation ou en rééducation. La plate-forme Testing Adaptatif des Compétences Individuelles Transversales (TACIT) peut pallier ce manque en proposant un outil associant les deux modalités citées précédemment, ce qui constitue un réel atout.

Pour la suite de ce travail, nous décrirons dans un premier temps, les différentes composantes de la lecture, en nous focalisant sur la faculté de compréhension de textes. Ensuite, nous étudierons les répercussions de l'IC sur la compréhension des textes ainsi que les outils d'évaluation existants à ce sujet. Dans un second temps, la partie méthodologique présentera TACIT et précisera la démarche qui a été suivie pour l'expérimentation testant l'efficacité de cette plate-forme dans la rééducation de la compréhension écrite des inférences chez les jeunes implantés.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. Qu'est-ce que lire ?

Historiquement, les chercheurs déterminent deux composantes essentielles dans le traitement de l'écrit : le traitement de bas niveau, c'est-à-dire la reconnaissance des mots écrits, ainsi que le traitement de haut niveau, à savoir la compréhension. Seule la reconnaissance des mots écrits est spécifique à la lecture (Alegria & Morais, 1989), car sans une reconnaissance au moins partielle des mots d'un texte, il est impossible de le comprendre. Ces compétences ont été regroupées dans une équation (Gough & Tunmer, 1986) qui stipule que la déficience de l'une de ces capacités impacte négativement la lecture. Cette formule se présente sous la forme suivante : $L = R \times C$, avec L qui représente le niveau en lecture, R qui se rapporte au niveau de reconnaissance des mots écrits, et C qui renvoie au niveau de compréhension. Le « x » multiplicatif est déterminé comme l'ensemble des relations à établir entre la reconnaissance et la compréhension.

Après avoir globalement défini la lecture, nous allons voir en quoi le déchiffrage est une composante essentielle de la lecture.

2. Lire c'est reconnaître

La lecture nécessite la mise en place, puis l'automatisation, de mécanismes de traitement du code écrit. Pour ce faire, les premiers modèles théoriques issus des courants neuropsychologiques localisationnistes, comme le modèle à deux voies (Coltheart, 1978), considèrent que la lecture fait appel à deux stratégies différentes. La voie d'assemblage, plus récemment appelée la voie phonologique, passe par une conversion graphème-phonème. Cette stratégie analytique se base sur un système de correspondances graphème-phonème tout en maintenant la séquence en mémoire pour construire le mot. Selon cette théorie, la voie d'assemblage serait dominante chez l'apprenti-lecteur, ainsi que chez le lecteur expert en situation de décodage de mots écrits nouveaux et de pseudo-mots. L'autre stratégie est de suivre la voie d'adressage, appelée aussi la voie lexicale, où le mot écrit est reconnu de façon globale. Sa reconnaissance donne au lecteur un accès au lexique orthographique où sont mémorisées les représentations orthographiques connues. Ces dernières sont associées à leur forme orale, et permettent au lecteur d'accéder (in)directement à leur signification. Ce cheminement permet une lecture correcte des mots irréguliers, et est largement utilisé par le lecteur expert pour une reconnaissance rapide. C'est un modèle qui offre un cadre théorique intéressant et qui permet une évaluation cognitive avec des tâches respectives pour chaque voie. Néanmoins, les données actuelles ne dissocient plus les deux voies, considérant qu'elles sont activées de manière parallèle et qu'elles sont très liées sur le plan cérébral (Dehaene, 2007).

Si lire c'est déchiffrer ou reconnaître, la compréhension y tient une place tout aussi importante, comme nous allons le voir à présent.

3. Lire c'est comprendre

3.1. Modèle de compréhension en lecture

D'après l'équation $L = R \times C$, un lecteur aura beau être un excellent décodeur, si ses capacités de compréhension sont atteintes, alors la lecture sera altérée. Dès les travaux d'Alegria & Morais en 1989, on s'interrogeait sur la distinction entre les capacités spécifiques au langage écrit et les capacités linguistiques générales du lecteur (Braibant, 1994). Cependant, cette distinction est importante dans le cas d'une difficulté de compréhension de texte pour envisager le module à réhabiliter.

Pour conclure à une atteinte de la compétence lectorale, il faut écarter l'hypothèse d'une déficience globale de la compréhension, sous réserve qu'elle soit opérationnelle à l'oral.

Si cette hypothèse est exclue, il faut tout de même s'assurer de l'efficacité d'autres compétences impliquées dans la compréhension comme le lexique, la syntaxe, la morphologie, et les habiletés générales de traitement. Plus qu'une addition successive d'éléments hiérarchisés, comprendre un texte est désormais considéré comme le résultat d'un processus heuristique, où plusieurs processus s'activent parallèlement. Pour une revue complète des différentes générations de modèles qui se sont succédé, le lecteur de ce mémoire pourra se référer à Blanc & Brouillet (2005).

Par ailleurs, les idéologies d'auteurs actuels, tels que Giasson (2007), ont évolué par rapport à celles de certains prédécesseurs, allant vers la définition d'un lecteur plus actif. En ce sens, la compréhension d'un texte est essentiellement dépendante du lecteur, ainsi que des réflexions que ce

dernier développe en plus des informations explicites auxquelles il accède grâce au texte. La compréhension est alors initiée par le texte, l'intention du lecteur, et ses connaissances.

En outre, Giasson (2007) a fourni un modèle de compréhension inspiré de celui d'Irwin (1986), où apparaissent trois variables : le lecteur, le texte et le contexte, que nous allons décrire maintenant.

3.1.1. Deux variables externes au lecteur : « texte » et « contexte »

Certaines variables pour comprendre un texte sont externes au lecteur, et leur description ne sera pas approfondie dans le cadre de ce travail. Pour une présentation intégrale, le lecteur de ce mémoire pourra consulter Giasson (2007).

Le texte constitue en lui-même une variable, notamment à travers son contenu : le thème, le vocabulaire, les concepts décrits par l'auteur et ses connaissances. Il se définit aussi par sa forme, c'est-à-dire la manière dont sont organisées ses idées. En parallèle, l'auteur laisse entrevoir ses intentions. Il peut, par exemple, chercher à persuader, informer, ou encore distraire son lecteur.

La seconde variable externe est celle du contexte ; elle représente l'état dans lequel se trouve le lecteur au moment où il se présente au texte. Elle concerne le contexte psychologique (ex. état émotionnel du lecteur), le contexte social (ex. lire à voix haute devant une assemblée) et le contexte physique (ex. position physique du lecteur). Si le contexte influence le lecteur dans sa compréhension, le lecteur peut également agir sur le contexte pour améliorer cette dernière.

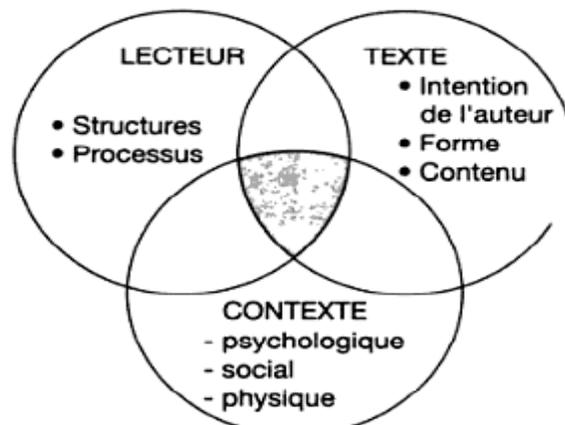


Figure 1. Imbrication des variables (Giasson, 2007)

3.1.2. Variable « lecteur »

Le lecteur constitue la variable la plus importante mais aussi la plus complexe. Comme dit précédemment, le lecteur est actif dans la tâche de lecture. Il va utiliser des compétences propres qui lui permettront de s'appropriier le texte. Son implication va dépendre de son intérêt pour le texte en question, afin de mobiliser ses connaissances (les structures) et ses habiletés (les processus), pour le comprendre.

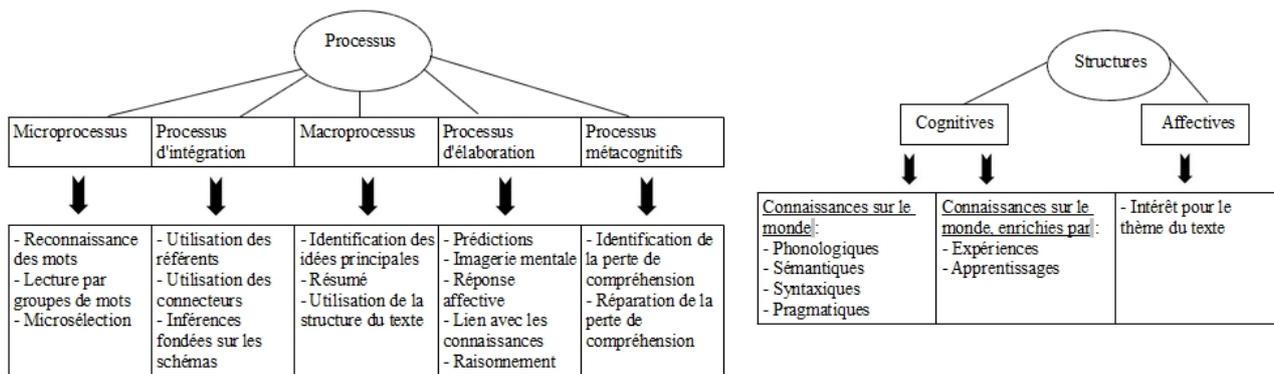


Figure 2. Les processus et les structures, selon le modèle de compréhension en lecture de Giasson (2007).

À travers le modèle de Giasson (2007), on voit que pour comprendre un texte il n'est pas suffisant de comprendre l'information contenue dans une phrase, ou d'avoir une compréhension globale de son ensemble. La figure ci-dessus (Figure 2) dresse une liste exhaustive de l'ensemble des processus qu'il faut maîtriser. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous concentrerons sur ce que l'auteur appelle les processus d'intégration. Ce sont des générateurs de lien entre les phrases, qui vont permettre au lecteur de dépasser le contenu du texte et l'aider à utiliser ses connaissances et stratégies, afin de s'adapter à celui-ci.

3.2. Processus d'intégration

Dans l'élaboration de son modèle, Giasson (2007) décrit les processus d'intégration de la manière suivante : dans tout texte, l'auteur donne des indices au lecteur afin qu'il puisse effectuer des liens entre les phrases ou les propositions, et ainsi en assurer la cohésion globale. Le premier type d'indices appelé indices de cohésion, regroupe les référents et les connecteurs qui sont explicites.

- Les référents, également appelés anaphores, sont définis lorsqu'un mot (ou une expression) est remplacé(e) par un autre. On peut alors utiliser des pronoms, adverbes, noms ou groupes nominaux, adjectifs, etc. Au sein de ce processus de référence, on trouve différents éléments : le référent ou l'antécédent, le terme qui remplace l'antécédent, et la relation entre les deux, qui est d'ailleurs le travail du lecteur.
- Les connecteurs relient deux événements entre eux, afin d'unir deux propositions ou phrases (et, ou, aussi, sauf, etc.). Ils sont implicites ou explicites.

Le second type d'indices contient les inférences, qui sont alors des indices implicites. Par ses connaissances, le lecteur doit combler ce que l'auteur n'a pas écrit explicitement.

Elles apparaissent quand le lecteur doit dépasser la compréhension littérale de la surface du texte. Giasson (2007) précise qu'une réponse est littérale si elle est équivalente sur le plan sémantique ou synonyme d'une partie du texte (visible par la grammaire, la syntaxe, les synonymes). D'après Johnson & Johnson (1986), les inférences en rapport avec les connaissances des lecteurs peuvent être classées selon dix critères, que l'on retrouve dans le Tableau 1, ci-dessous.

Tableau 1. Classification des inférences d'après Johnson et Johnson (1986)

Critère de classification	Illustration
Lieu	Nous attendons depuis de longues heures, sur le quai, assis sur nos bagages.
Agent	Toque sur la tête et tablier blanc au corps, John est prêt pour le service.
Temps	Le réveil sonne, les paupières entrouvertes, je me dirige vers la salle de bain.
Action	Ses doigts allaient et venaient sur les touches noires et blanches, laissant ainsi échapper une douce mélodie.
Instrument	Ses dents métalliques, telles celles d'un dinosaure, se plantèrent dans le morceau de steak. Puis, elle remonta vers la bouche béante de l'enfant affamé.
Catégorie	Berger allemand, caniche, cocker... ils sont tous si mignons !
Objet	Le géant, avec son large chemin reliant les deux terres, surplombait la vaste étendue d'eau.
Cause-effet	Ce matin, tout était blanc et les voitures circulaient difficilement.
Problème-solution	Maman a dit, en ouvrant l'armoire de Grégoire, que ce n'était plus possible et qu'elle lui donnait une heure et pas une minute de plus.
Sentiment-attitude	Pendant que je montais sur la scène pour mon premier spectacle, mes parents applaudirent, les larmes aux yeux.

Nous allons à présent étudier les apports de l'IC à la compréhension des enfants sourds.

4. Effets de l'implantation cochléaire sur la compréhension

4.1. Implantation cochléaire et langage oral

La recherche apporte de nombreuses données quant aux bénéfices de l'IC sur le développement linguistique des enfants sourds. Le Tableau 2 en dresse un aperçu dans les divers domaines du langage oral. Gardons à l'esprit qu'il existe de nombreuses variabilités individuelles évoquées dans chacun de ces articles, modérant les résultats obtenus.

Tableau 2. Synthèse de quelques études étudiant les effets de l'implantation cochléaire sur la compréhension du langage oral

	Population	Principaux résultats obtenus
Détection auditive - Govaerts, Daemers, Schauwers et col. (2004)	- Plus de 70 enfants ayant été implantés avant 6 ans.	- Les enfants implantés avant trois ans ont des scores de perception auditive normalisés, au test du CAP-score (Categories of Auditory Performance). Les items réussis sont les suivants : capable de détecter des sons de l'environnement, capable de détecter des phonèmes, capable de reconnaître les sons de l'environnement, capable de discriminer au moins deux phonèmes, capable de comprendre des phrases simples isolées. Plus l'implantation est précoce, plus le délai d'acquisition se réduit par rapport aux enfants normo-

		entendants.
<p>Parole</p> <p>- Loundon, Busquet, Roger et col., 2000</p> <p>- Geers et al., 2003</p> <p>- Ertmer, Young et Nathani, 2007</p>	<p>- 40 enfants sourds congénitaux, implantés avant l'âge de 20 ans, entre 1991 et 1996. Âge moyen au moment de l'implantation : 7 ans (médiane : 5 ans ; intervalle : 2,5-20 ans).</p> <p>- 181 enfants de 8 et 9 ans d'Amérique du Nord, implantés avant l'âge de 5 ans.</p> <p>- 7 enfants implantés entre 10 et 36 mois.</p>	<p>- À la suite de la première année post-implantation, il a été observé que les enfants IC peuvent se rendre compte des variations de parole en termes de paramètres vocaux, comme la hauteur, l'intensité et la durée.</p> <p>- La parole est meilleure autant en réception qu'en expression pour les enfants IC, que pour les enfants avec une perte auditive semblable et porteurs d'appareils auditifs conventionnels.</p> <p>- La production vocale, puis le langage oral, avait un développement temporel similaire chez les enfants IC et chez les enfants normo-entendants.</p>
<p>Lexique</p> <p>- Duchesne, Sutton, Bergeron et Trudeau, 2010</p>	<p>- 11 enfants implantés en moyenne à 15 mois.</p>	<p>- D'un point de vue quantitatif et qualitatif, le vocabulaire (en expression) des enfants IC suit la même tendance que celui des enfants normo-entendants, en tenant compte de l'âge auditif.</p>
<p>Morphosyntaxe</p> <p>- Dubois-Bélanger, Lavoie, Duchesne et Bergeron, 2010</p>	<p>- 16 enfants de 5 ans et 7 mois à 8 ans et 3 mois (moyenne = 6 ans et 11 mois; E-T= 7,93 mois). Ils ont été implantés à un âge moyen de 1 an et 11 mois (E-T = 3,57 mois). En moyenne, la durée d'utilisation de l'implant cochléaire était de 4 ans (E-T = 6,14 mois).</p>	<p>- L'étude observait les compétences morphosyntaxiques des enfants IC. Si certains items étaient moins bien réussis que chez les enfants normo-entendants, aucune différence n'était retrouvée à propos des comparatifs, du conditionnel, des prépositions spatiales, du passé, du présent, du pronom objet et du suffixe dérivationnel. Cependant, certaines de ces catégories n'étaient parfois représentées que par un exercice.</p>
<p>Pragmatique</p> <p>- Tait, 1993</p>	<p>- 10 enfants implantés entre 2;6 et 6;5 ans.</p>	<p>- Certains pré-requis à la communication (l'attention conjointe, les tours de parole, la conscience auditive) ont été analysés avant et après l'implantation cochléaire. Dès 6 mois après l'implantation, ils ont observé une amélioration de l'attention conjointe et de la conscience auditive, ainsi qu'une augmentation des tours de parole et davantage d'initiatives concernant les thèmes conversationnels.</p>

Le niveau de lecture étant corrélé à celui des compétences langagières, on peut donc s'attendre à ce que l'IC ait également un effet bénéfique sur la lecture.

4.2. Implantation cochléaire et compréhension de la lecture

On peut catégoriser quatre types de lecteurs en fonction de leurs forces et faiblesses (Bianco, 2015). Les normo-lecteurs sont ceux qui maîtrisent correctement à la fois le déchiffrage et la compréhension. Au contraire, les lecteurs en difficulté générale ont des difficultés dans ces deux tâches. Les lecteurs faibles, eux, comprennent aisément tandis que le déchiffrage leur pose problème. Pour finir, les faibles compreneurs n'ont pas de problème spécifique pour déchiffrer et identifier ce qu'ils lisent par rapport à ce qui est attendu pour leur âge ou niveau scolaire ; les difficultés qu'ils éprouvent sont souvent liées à la compréhension orale. Il faut donc, d'une part, savoir identifier les éléments qui font défaut dans les mécanismes de lecture, mais aussi ceux qui relèvent du domaine de la compréhension, afin d'aider au mieux les élèves en difficulté, dont les enfants IC. Voyons ce que la littérature révèle des performances des enfants IC dans ces domaines.

4.2.1. Limites inhérentes aux sujets

Nous avons vu les avantages que pouvait fournir la mise en place d'un implant cochléaire sur le développement langagier, et par transfert, sur le développement de la lecture. Cependant, à cause de la privation auditive, les retards initiaux ne sont pas totalement réversibles (Bouchard, Ouellet & Cohen, 2009).

De plus, les habiletés langagières individuelles peuvent différer selon les éventuels troubles associés à la surdité, l'impact de la présence de troubles vestibulaires, ainsi que l'implication familiale avant, pendant et après le processus d'implantation (Cochard, Husson & Calmels, 2016).

Dans le développement normal, de nombreuses habiletés sont inhérentes aux capacités de compréhension. Ainsi, même si la réhabilitation auditive par IC améliore certains domaines du langage oral comme écrit, les enfants IC gardent certaines fragilités, davantage dans la compréhension en lecture que dans le déchiffrage (Vieu et al., 2016).

4.2.2. Implant cochléaire et compréhension globale de la lecture

Vermeulen, Van Bon, Schreuder, Knoors & Snik (2007) étudient la compréhension en lecture chez des enfants sourds de sept à seize ans, implantés entre vingt-sept et cent quarante-six mois, sans troubles d'apprentissage. En accord avec d'autres études (Holt, 1993 ; Holt, Traxler & Allen, 1996 ; Traxler, 2000 ; Wauters, Van Bon & Tellings, 2006), les résultats montrent que les compétences de compréhension en lecture du groupe des enfants implantés sont meilleures que celles du groupe des enfants non implantés ayant le même niveau de surdité. Elles restent cependant inférieures à celles du groupe des enfants normo-entendants.

Les enfants IC ayant des capacités langagières moins développées que celles des normo-entendants, ce déficit se répercute à tous les niveaux du traitement des textes, affectant la saisie de l'information, comme la construction de modèles de situation cohérents, ainsi que la capacité à réguler leur propre compréhension. À niveau de décodage similaire, les patients ayant un plus faible niveau de langage ont une lecture contextuelle moins fluide. Aussi, s'ils détectent des incohérences dans les énoncés écrits, les procédures qu'ils utilisent pour résoudre l'incompréhension seront moins adéquates que celles d'un bon compreneur (Connor et al., 2015).

Ce déficit langagier concerne bien évidemment les enfants IC.

4.2.3. Implantation cochléaire et compréhension écrite de l'implicite

Comprendre c'est à la fois traiter avec succès des informations qui sont explicitées dans le texte, mais aussi analyser celles qui sont implicites. Dans la littérature, de nombreuses études rapportent qu'une implantation avant l'âge de trois ans favorise l'acquisition d'un langage oral dans la norme. Une étude de Vieu et al. (2016) observe s'il en est de même dans la compréhension de l'implicite à l'écrit. Au test de gestion de l'implicite (Duchêne May-Carle, 2000), les scores obtenus par des patients IC âgés de quinze à vingt-quatre ans étaient significativement ($p=0,0008$) inférieurs à ceux des jeunes normo-entendants du même âge. Cette tendance est retrouvée dans l'étude de Geers (2003). Par ailleurs, les scientifiques notaient des résultats davantage dispersés chez les jeunes IC alors qu'ils étaient plus homogènes chez les enfants normo-entendants (Vieu et al., 2016).

L'implantation précoce ne permettrait donc pas d'accéder aux niveaux complexes de compréhension, comme celui de l'implicite (Vieu et al., 2016). Il nous semble donc opportun d'envisager une rééducation orthophonique sur ce point précis. À ce jour, il existe cependant peu d'outils spécifiquement indiqués pour cette rééducation chez les patients implantés.

5. Outils dans le domaine de l'implicite

5.1. Outils existants en orthophonie

Si certains tests proposent des tâches pouvant identifier les déficits de processus sous-jacents à la compréhension en lecture, ils n'examinent pas exhaustivement les composantes décrites dans le modèle de Giasson (2007). Pour la prise en charge orthophonique, il existe essentiellement des matériels sur support papier. Le Tableau 3 regroupe quelques exemples des matériels existants.

Tableau 3. Exemples de matériels orthophoniques existants dans le domaine de l'implicite

	Âge ou niveau scolaire préconisé	Compétences identifiées dans le modèle de Giasson
Tests		
Maeder C. (2010). <i>La forme noire</i> .	9-12	- Rappel de récit (macrostructure), choix de titres (macroprocessus), questions (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'intégration / processus d'élaboration), jugement d'ordre d'importance (macroprocessus), détection d'erreurs (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'élaboration), mots polysémiques (processus d'élaboration), anaphores (microstructure/ processus d'intégration) et tris/sériations d'images (macroprocessus).
Bessis C., George F., Pech-Georgel C., et Sallantin R. (2013). <i>Maxence (Mesure de l'Accès au Sens)</i> .	CE2-CM2	- Résumé (macroprocessus), prédiction d'une fin (processus d'élaboration), compétences lexicales élaborées c'est-à-dire un calcul sémantique (processus d'intégration), inférences (processus d'intégration), résolution d'énigmes (processus d'élaboration), repérage (processus d'élaboration), épreuve séquentielle (macroprocessus), complétion de croquis (macrostructure), anaphores (microprocessus/ processus d'intégration), mots connecteurs (microprocessus/ processus d'intégration).

Alexandre-Beaumont C., Delehay-Boidin C., Le Hay L. (2016). <i>BLCR - Batterie de Lecture et de Compréhension de Récit.</i>	CE2-CM2	- Rappel détaillé du récit (macroprocessus), questionnaire oral puis écrit de compréhension fine (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'intégration / processus d'élaboration), classement d'images (macroprocessus).
Helloin M.C., Lenfant M., Thibaut M.P. (2009). <i>EXALANG 11-15.</i>	11-15	- Questions par rapport à un texte court, explorant les différentes catégories d'inférences de la classification de Johnson et Johnson (1986) (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'intégration / processus d'élaboration).
Matériel de rééducation		
Boutard C., Fraval Lye M. (2004). <i>Textzados.</i>	Adolescents/ adultes	Choix de titres (macroprocessus), déterminer l'idée la plus importante dans le texte parmi deux propositions (macroprocessus), recherche d'informations dans le texte (microprocessus/ macroprocessus), cocher le résumé fidèle au texte (macroprocessus), signaler dans les résumés erronés ce qui ne convient pas (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'élaboration), questions sous forme de vrai/faux, QCM., questions ouvertes (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'élaboration/ processus d'intégration), retrouver la phrase de même sens (macroprocessus/ processus d'élaboration), exercices de lexique en lien avec le texte.
Khalil M., Pigeon M.C. (2015). <i>Au-delà des mots.</i>	Pas de précision	- Questions (microprocessus/ macroprocessus/ processus d'élaboration/ processus d'intégration), distinguer les questions à réponses explicites de celles à réponses implicites (macroprocessus/ processus d'intégration / processus d'élaboration), identifier dans un texte les mots ou les groupes de mots qui servent d'indices pour déduire une réponse implicite (microprocessus/ processus d'intégration), mettre les mots indices en relation les uns avec les autres de même qu'avec ses connaissances personnelles (processus d'élaboration).

5.2. Testing Adaptatif des Compétences Individuelles Transversales (TACIT)

5.2.1. Outil de remédiation

L'interface TACIT a été créée pour pallier le manque d'outils d'analyse des difficultés des élèves et de remédiation pour les enseignants, comme décrits par Soussi, Broi & Wirthner (2007). Ce projet est né en 2012 au LP3C (Laboratoire de Psychologie en Cognition, Comportement et Communication) au sein de l'Université de Rennes 2. L'équipe TACIT se compose de quatre enseignants-chercheurs (Fanny De La Haye, Olivier Le Bohec, Yvonnick Noël et Christophe Quaireau), un développeur informatique (Jérémy Nogues) et une orthophoniste (Karine Lavandier).

Dans les processus de compréhension de textes, l'enseignement des inférences, qu'il s'agisse d'apprentissage ou de remédiation, ne doit pas comporter uniquement un module d'entraînement de ces dernières, où le patient ne saurait que reproduire des mécanismes automatisés. TACIT propose alors une démarche active, proche de la résolution de problèmes, afin de faire prendre conscience au lecteur qu'il est essentiel d'interroger le texte et de se servir des indices et des connaissances qu'il

possède. La sélection du niveau de difficulté de l'exercice peut se faire par le système adaptatif, qui choisira des exercices proches du niveau de compétence du patient, en fonction des réponses correctes ou erronées des précédents. Cette adaptation est l'un des points forts de TACIT, offrant des résultats objectivés en temps réel à chaque moment de la prise de la charge. Cette spécificité permet à TACIT de se démarquer nettement des outils papier.

5.2.2. Typologie des huit types d'inférences dans les exercices

Les items proposés dans la plate-forme s'étendent sur huit catégories d'inférences. Lors de la création de l'interface, les auteurs de TACIT ont synthétisé les recherches existantes sur les inférences nécessaires ou de liaison et les inférences élaboratives (Haviland & Clark, 1974 ; Thorndike, 1976 ; Kintsch & van Dijk, 1978), les inférences logiques ou pragmatiques (Brewer, 1977), les inférences causales (rétrogrades et antérogrades) (Van den Broek, 1990) et une classification d'inférences (Johnson & Johnson, 1986 ; Giasson, 2000), afin d'établir la classification suivante :

- Les *inférences sémantiques globales* sont produites après la lecture et la compréhension de l'énoncé dans sa totalité. La lecture isolée de certains mots du texte ne peut pas permettre la compréhension de l'énoncé.
- Les *inférences sémantiques locales* sont produites en associant les mots du texte. Si le lecteur possède en mémoire les connaissances relatives à ce que dit le texte, alors la lecture isolée de certains mots du texte peut éventuellement permettre la résolution de l'inférence.
- Les *inférences grammaticales, concernant les anaphores*, consistent à l'identification des référents et des substituts. Ces derniers assurent la continuité et la cohésion du texte, et leur reconnaissance permet d'accéder au sens (ex. reconnaissance d'un personnage par son substitut pronominal).
- Les *inférences grammaticales, concernant les marques linguistiques*, traitent les marques morpho-syntaxiques. Elles permettent de mettre en relation certains éléments du texte et ainsi de construire une représentation cohérente du texte.
- Les *inférences grammaticales, à propos des éléments de ponctuation*, délimitent des unités significatives. Elles ont également un rôle dans les mises en relation à effectuer pour accéder au sens.
- Les *inférences hypothétiques* sont celles où l'on doit cerner l'élément le plus probable ; les *inférences conditionnelles*, permettent d'identifier la condition.
- Les *inférences numériques* impliquent la manipulation de valeurs numériques.
- Les *inférences spatio-temporelles* portent sur l'organisation de la situation dans l'espace ou dans le temps.

Pour une illustration de cette classification, le lecteur de ce mémoire pourra se rendre à l'Annexe 1.

6. Buts et hypothèses

Est-il efficace d'utiliser TACIT avec des patients implantés qui présentent des difficultés à comprendre des textes ? Au-delà de son usage habituel, TACIT pourrait, de manière plus large, être indiqué à ces patients souvent mauvais utilisateurs ou non utilisateurs des mécanismes d'inférences.

En référence au modèle de Giasson (2007), le mauvais compreneur ne dispose pas toujours des stratégies nécessaires pour parvenir à un degré satisfaisant de compréhension inférentielle, ainsi il va falloir favoriser leur développement.

Nous émettons l'hypothèse qu'en n'entraînant le patient qu'à un seul type d'inférences, identifié a priori comme défaillant, le score sera meilleur après l'entraînement non seulement pour ce type d'inférences, mais aussi pour les autres : les stratégies apprises seront donc, en quelque sorte, transférables. Nous considérons alors que la démarche de recherche d'indices est inhérente à la production de toute inférence, quelle qu'en soit la nature. Dans l'éventualité où l'usage des processus serait opérationnel pour établir des inférences anaphoriques, il le serait à son tour pour les autres types d'inférences.

Méthode

1. Participants de l'étude

1.1. Critères d'inclusion

D'après les programmes d'enseignement de l'Éducation Nationale, la langue française se situe au cœur des apprentissages du cycle 2. En accord avec les théories de la lecture, ils stipulent que la maîtrise du code phonographique constitue un enjeu essentiel de l'apprentissage de la langue française, mais qu'il est nécessaire de comprendre des textes de différents types, de commencer à développer des aptitudes pour interpréter et apprécier des textes, en prenant en compte ce qui est explicite et ce qui ne l'est pas. C'est donc à la fin de la classe de CE2 que ces compétences devraient être acquises, âge du début d'indication de TACIT.

La population était uniquement constituée de patients porteurs d'IC bénéficiant d'une prise en charge orthophonique. Celle-ci avait révélé des difficultés en compréhension de texte, offrant l'opportunité d'inclure le recours à un entraînement sur TACIT.

Leur niveau en décodage se rapprochait de celui attendu pour leur âge ou leur niveau scolaire. Au vu des éventuelles difficultés en lecture évoquées dans la partie théorique, il paraissait pertinent de se concentrer sur la compréhension de texte à un niveau de scolarité un peu plus avancé que celui indiqué initialement dans le manuel de TACIT pour les normo-entendants. Par conséquent, nous avons choisi une tranche d'âge allant de huit ans (niveau scolaire CE2) à dix-neuf ans (niveau scolaire CAP dans le cas de ce mémoire).

Les orthophonistes ayant accepté de participer à cette étude m'ont transmis les données concernant l'histoire de leur implantation, les modes de communication utilisés, les observations cliniques et les résultats de bilans concernant les autres compétences langagières. Ces données avaient pour but de vérifier les critères d'inclusion définis. En pratique, les documents reçus étaient très hétérogènes. Pour certains patients, des bilans orthophoniques complets nous ont été communiqués (résultats obtenus aux épreuves étalonnées, dans tous les domaines du langage oral et écrit), ainsi que des courriers médicaux indiquant la/les date(s) d'implantation. Pour d'autres, nous avons seulement des observations cliniques concernant un niveau global de langage écrit, avec des dates imprécises à propos de l'implantation.

1.2. Critères d'exclusion

Les individus participant à l'expérimentation ne devaient pas présenter de troubles associés à leur surdité. Ils ne devaient pas non plus avoir été exposés à TACIT (à l'école ou lors d'une prise en charge orthophonique) antérieurement à la période d'entraînement proposée dans le cadre de cette étude.

1.3. Modalités de recrutement

Le démarchage auprès des orthophonistes accueillant des jeunes patients IC a permis de constituer un échantillon au sein de l'Association Finistérienne des Déficiants Auditifs (AFDA), du Centre Gabriel Deshayes et de divers cabinets libéraux (régions Bretagne, Hauts-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Nouvelle-Aquitaine). Nous avons utilisé un réseau social (Facebook) pour recruter les orthophonistes libéraux, et contacté directement les structures spécialisées (téléphone, e-mail).

Une lettre d'information a été transmise via les orthophonistes aux patients et à leurs parents ; par respect de l'anonymat, les orthophonistes se sont eux-mêmes chargés d'obtenir leurs consentements. Nous n'avons pas eu de contact direct avec les patients, et les données les concernant ont été anonymisées par les orthophonistes avant que nous les recevions. De plus, une attestation d'exonération de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL), et des comités d'éthique, a été accordée à ce projet, du fait que notre intervention était indirecte (les orthophonistes faisant les passations). Elle s'explique également par le fait que l'expérimentation a été réalisée dans le cadre du soin courant, et de l'évaluation des pratiques professionnelles.

1.4. Caractéristiques des participants

Initialement, quinze patients avaient été recrutés. Cinq d'entre eux ont été exclus de l'étude, après que les orthophonistes se sont rendus compte que leur niveau de décodage était trop faible, que TACIT leur avait déjà été proposé dans un autre contexte, ou bien du fait d'un arrêt de la prise en charge orthophonique.

Les dix participants au protocole présentaient tous une surdité profonde bilatérale. Ils étaient appareillés soit d'un IC uni ou bilatéral, soit d'un IC couplé à une prothèse conventionnelle pour l'oreille controlatérale. Trois d'entre eux bénéficiaient d'une prise en charge orthophonique en libéral ; les sept autres jeunes étaient suivis dans une structure avec service de type Service de Soutien à l'Éducation Familiale et à l'Intégration Scolaire (SSEFIS) intervenant directement sur les lieux de vie des patients. Leur mode de communication privilégié était l'oral, parfois soutenu par le Langage Parlé Complété (LPC) ou la Langue des Signes Française (LSF). En moyenne, ils avaient 13;7 ans, à plus ou moins 2;11 ans (écart-type égal à 2,96). Les âges s'étendaient de 8;1 ans à 18;3 ans. Leurs caractéristiques sont synthétisées dans le Tableau 4.

Tableau 4. Récapitulatif des caractéristiques de la population.

Patient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Âge	18;3	8;1	13;7	10;4	15;0	11;5	13;4	14;9	15;7	15;8
Sexe	G	F	G	F	F	G	G	G	G	G
Niveau scolaire	CAP	CE2	6 ^{e*}	CM1	2 ^{nde}	5 ^e	4 ^{e**}	3 ^e	4 ^{e**}	4 ^{e**}
Degré de surdité	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Oreille gauche : - Appareillage - Âge d'implantation (en années)	- I - 6;0	- I - 1;6	- P - NC	- I - 5;5	- I - 13;0	- I - 2;6	- NC - NC	- NC - NC	- I - 6;0	- I - 11;0
Oreille droite : - Appareillage - Âge d'implantation (en années)	- I - 6;0	- I - 1;6	- I - 6;0	- P - NC	- I - 1;8	- I - 10;3	- I - 2;0	- I - 2;6	- I - 2;0	- I - 2;0
Mode de communication privilégié	- Oral - LPC - LSF	- Oral	- Oral	- Oral - LSF - LPC	- Oral	- Oral	- Oral - LSF	- Oral - LSF	- Oral - LSF	- Oral - LSF
Prise en charge orthophonique	L	L	L	S	S	S	S	S	S	S

1 : surdité profonde bilatérale ; G : garçon ; F : fille ; * : ULIS (Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire) ; ** : SEGPA (Section d'Enseignement Général et Professionnel Adapté) ; I : implant ; P : prothèse ; NC : non concerné ; L : libéral ; S : structure.

2. Matériel

2.1. Lignes de base (pré et post-test)

L'évaluation de l'efficacité des pratiques orthophoniques est de plus en plus régie par l'utilisation de lignes de base, méthode décrite notamment par Bragard & Maillart (2005). L'emploi des lignes de base permet de tester l'efficacité d'un traitement, où le patient est comparé à lui-même. Ses progrès sont mesurés entre deux évaluations : le pré-test, c'est-à-dire la première présentation de la ligne de base avant la période de rééducation, et le post-test, c'est-à-dire la proposition de la ligne de base après la période de rééducation. Appliquée et adaptée à ce mémoire, une ligne de base de deux listes a été proposée sur support papier, en Questionnaire à Choix Multiple (QCM). En considérant que chaque catégorie d'inférences est une règle, nous avons établi une ligne de base de type procédural. La liste A comportait uniquement des items d'inférences anaphoriques (extraits de TACIT, pour respecter le niveau de vocabulaire, la fréquence des mots, la longueur des énoncés, etc.), afin d'évaluer les performances d'un patient pour une catégorie d'inférences spécifiquement travaillée. La liste B contenait des items de tous les types d'inférences, afin de savoir si le processus inférentiel était généralisé. Pour visionner l'intégralité des items de la ligne de base, se conférer à l'Annexe 1.

2.2. TACIT (entraînement)

2.2.1. Population visée

Les auteurs de TACIT destinent l'outil, en orthophonie, à des patients qui sont scolarisés en école élémentaire (dès le CE2), en collège, voire en lycée ; à des patients ayant des troubles d'étiologies diverses : lésions cérébrales, pathologies neurodégénératives, troubles du spectre autistique, troubles des apprentissages de type trouble spécifique du langage écrit, du langage oral, etc. Comme dit précédemment, le but de ce mémoire est donc de savoir si ces indications pourraient être élargies aux jeunes IC.

2.2.2. Fonctionnement

D'un point de vue pratique pour la période d'entraînement, les orthophonistes ont eu besoin d'un ordinateur avec un accès à Internet, afin de pouvoir se connecter à la plate-forme TACIT.

Chaque exercice comporte un court texte suivi d'un QCM à quatre propositions de réponse, dont « je ne sais pas ». Pour chaque item, il existe un « clone » (Annexe 2), où seule la structure de surface de l'énoncé est modifiée, afin de répéter et renforcer la stratégie utilisée. TACIT propose aussi des options d'affichage de la mise en forme du texte, qui peuvent être utiles pour faciliter un décodage qui n'est pas fluide. L'orthophoniste peut choisir de masquer le texte, et encore d'afficher ou non le score après la réponse donnée.

Un système d'aides et d'indices est aussi en option. Des mots-clés, à partir desquels les inférences peuvent être produites, ont la possibilité d'être mis en couleur (Annexe 3). De plus, il est possible d'ajouter une question préparatoire (Annexe 4) à la question principale qui implique l'inférence.

Afin de suivre l'évolution des participants, un dossier-patient est mis à disposition sur la plate-forme, pour chacun d'entre eux. Nous pouvons y retrouver les dates des séances, le nombre d'exercices réalisés et le temps accordé par item, ainsi que la comparaison à la classe des enfants normo-entendants (du niveau scolaire CE1 à 3^e). Chaque exercice est référencé selon sa difficulté, de A (le plus facile) à J (le plus difficile).

2.2.3. Mode adaptatif

Le mode adaptatif est généré par la méthodologie de développement de test du modèle de Rasch, qui fait partie des modèles de réponse à l'item. Il calcule simultanément la compétence des patients testés et la difficulté des épreuves. Au démarrage, l'erreur de mesure est importante, mais elle se précise progressivement au cours des passations. En respect de la notion vygotkienne de Zone Proximale de Développement (Ivic, 2000), TACIT propose généralement des items au niveau du patient ou légèrement au-dessus.

3. Procédure

3.1. Recueil des données

L'expérimentation a eu lieu soit dans les établissements scolaires (pour les patients pris en charge en structure), soit dans les cabinets libéraux. Ce sont leurs orthophonistes, détenteurs d'un Certificat de Capacité d'Orthophonie, qui ont administré les passations. Initialement, nous avons

décidé d'administrer nous-même le protocole ; l'éloignement géographique n'a cependant pas permis ce déroulement. De plus, l'expérience professionnelle de ces praticiens a permis de proposer des aides adaptées à leurs patients pendant l'entraînement.

Après une évaluation par le biais de la ligne de base, un seul type d'inférences a été travaillé sur TACIT. Dans une étude de Yu et al. (2007), les scientifiques cherchaient à objectiver l'amélioration de la perception de deux patients malentendants après un entraînement audiovisuel (lecture labiale) de dix heures, réparties sur huit semaines. Grâce à l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) fonctionnelle, ils ont pu remarquer des changements liés à l'expérience dans les régions neuronales concernées à la suite de ces exercices. Nous avons appliqué au mieux le principe de cette méthode en l'adaptant à nos propres contraintes. En réalité, quinze séances d'environ quinze minutes ont été effectuées, c'est-à-dire trois heures et quarante-cinq minutes d'entraînement. Les orthophonistes devaient veiller à exclure les items de la ligne de base en passant à l'exercice suivant si l'un d'eux apparaissait. Suite à cet entraînement, les patients devaient être de nouveau confrontés à la ligne de base. Cinq mois se sont écoulés entre les deux évaluations, afin de respecter au mieux l'effet test-retest (six mois préconisés).

L'identité des patients n'apparaissait pas sur les feuilles d'évaluation. Nous avons récolté des données anonymes (exemple : patient 1 : score) transmises par les orthophonistes. Le score des séances d'entraînement a été régulièrement suivi grâce à l'interface de TACIT et son tableau récapitulatif, en respectant cet anonymat.

3.2. Traitement des données

Un logiciel de traitement (Excel) a été exploité pour analyser et ordonner les données. Le logiciel R2STATS¹ (Noël, 2015) a permis de réaliser l'analyse statistique, avec l'aide d'Yvonnick Noël, statisticien de TACIT. R2STATS est une interface graphique pour la modélisation des données à l'aide des GLM (Generalized Linear Models) et des GLMM (Generalized Linear Mixed Models) sous le logiciel libre R. Trois modèles de régression ont été comparés afin de sélectionner la démarche la plus pertinente, en fonction de la variance et de la déviance. Le test de normalité sélectionné était celui de Shapiro-Wilk. M0 représentait le modèle d'absence de changement, M1 celui d'un changement identique pour tous les participants, et M2 celui d'un changement existant mais différent pour chacun (dépendant du niveau initial des participants). Pour l'étude de la liste A, M2 a été retenu ; pour la liste B, M0 était le plus adapté.

3.3. Aides proposées pendant l'entraînement

Les orthophonistes étaient chargés de prodiguer l'entraînement aux items d'inférences anaphoriques. Les aides apportées aux patients pouvaient être, selon les cas, de différentes natures :

- prise de conscience que tout n'est pas forcément dit dans le texte ;
- construction d'une image mentale de la scène avec les informations présentes et imagination de celles qui manquent ;
- mise en lien avec leurs propres connaissances stockées en mémoire sémantique et épisodique ;
- reformulation de l'énoncé pour favoriser la représentation mentale, et de la question afin d'anticiper la réponse (recherche d'un lieu, d'un objet, etc.) ;

¹ <http://yvonnick.noel.free.fr/r2stats/>

- modification de l'image mentale de la scène au fur et à mesure de la découverte de l'énoncé ;
- repérage des indices ;
- retour en arrière dans la lecture s'il y a des incompréhensions ;
- justification des choix de réponse : cohérence des indices entre eux, énonciation des éléments implicites qui ont été déduits, etc.,
- interrogation sur les propositions de réponse non retenues, et sur le pourquoi de leur inadéquation.

Résultats

Voici les résultats de l'expérimentation, qui analysent les éventuels changements de scores obtenus aux listes A et B, entre le pré et le post-test. Par la suite, nous comparerons ceux de la liste A à l'évolution de l'entraînement suivie sur les dossiers-patients de TACIT.

Pour rappel, la liste A de la ligne de base contenait uniquement des items de la catégorie d'inférences entraînée (inférences anaphoriques). D'autre part, la liste B était constituée d'items de catégories d'inférences non entraînés.

1. Liste A (inférences anaphoriques, entraînées)

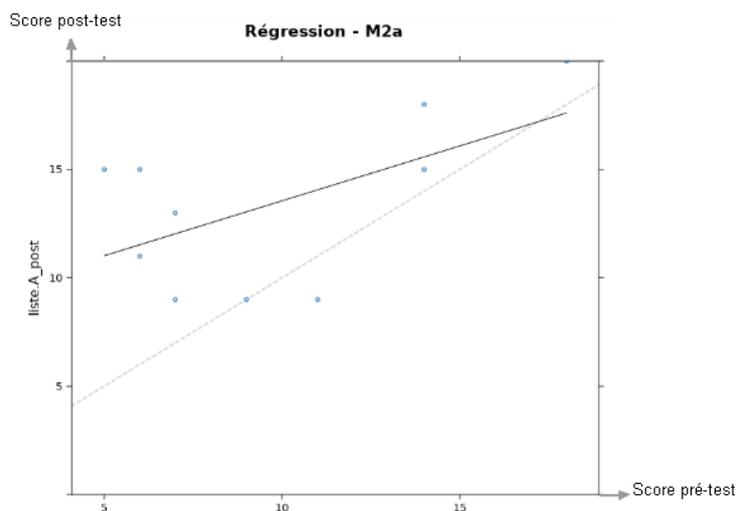


Figure 3. Corrélation entre les scores obtenus à la liste A au pré et post-test

Chaque point représente un participant. La droite en pointillés désigne l'absence d'évolution des scores entre le pré et le post-test.

Sur ce graphique de régression (Figure 3) concernant la liste A, nous pouvons entrevoir que la droite continue est la plus éloignée de celle en pointillés là où les scores étaient les plus bas initialement. Quand les scores se rapprochent de vingt (score maximal possible), elle revient vers l'absence de changement. Cette figure révèle alors un progrès manifeste, essentiellement pour les jeunes initialement les plus en difficulté.

2. Liste B (tous autres types d'inférences – non entraînés)

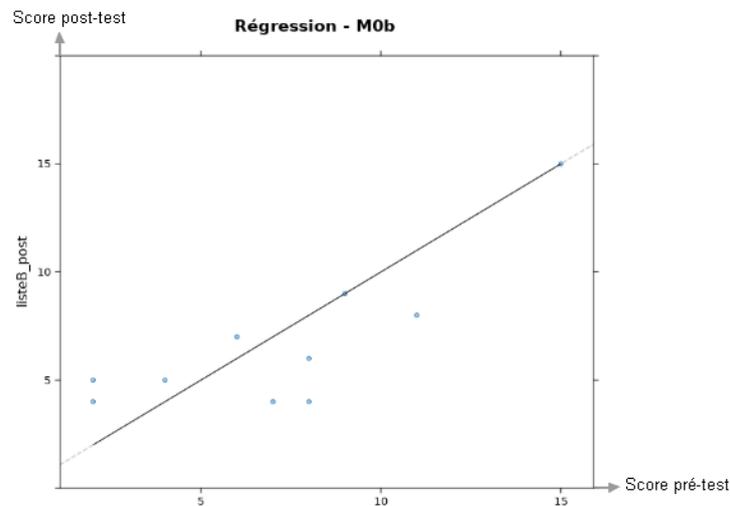


Figure 4. Corrélation entre les scores obtenus à la liste B au pré et post-test

Ce graphique de régression (Figure 4) représente la corrélation entre les scores obtenus au pré et au post-test, à la liste B de la ligne de base. Nous pouvons remarquer que les points se situent tous à proximité de la droite, affichant ainsi une absence de progrès pour la liste B.

3. Suivi de l'évolution de l'entraînement sur TACIT et mise en corrélation avec les résultats obtenus aux pré et post-test de la liste A

Comme annoncé dans la méthode, l'entraînement a été consulté via les dossiers-patients accessibles sur la plate-forme de TACIT. Pour rappel, le niveau A est désigné comme le plus facile, le niveau J étant le plus difficile. Les Figures 5 à 14 illustrent ce propos, à travers le dossier de chaque patient, dont les scores ont été comparés aux enfants normo-entendants de leur classe en écart-type (E-T). Le Tableau 5 propose une interprétation de cette comparaison à la norme.

Tableau 5. Interprétation des écarts-types

Écart-type	Interprétation
> à 2,0 E-T	Performance exceptionnelle
Entre 1,0 E-T et 2,0 E-T	Très bonne performance
Entre 0,0 E-T et 1,0 E-T	Moyenne haute
Entre -1,0 E-T et 0,0 E-T	Moyenne faible
Entre -1,5 E-T et -1,0 E-T	Performance faible
Entre -2,0 E-T et -1,5 E-T	Performance très faible
< à -2,0 E-T	Performance déficitaire

3.1. Suivi du participant 1

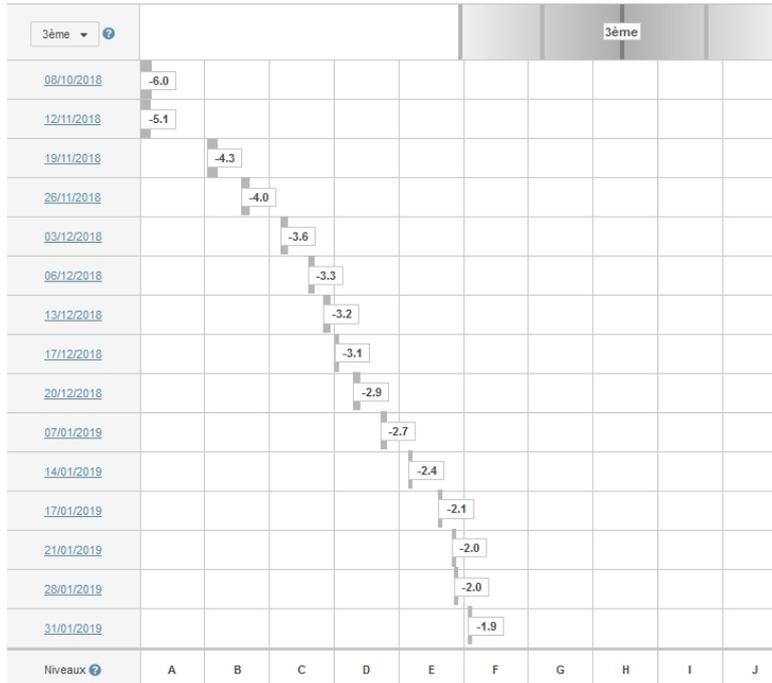


Figure 5. Dossier-patient 1 (TACIT)

Sur la ligne de base, nous remarquons que le score de la liste A du participant 1 s'est amélioré de neuf points. Sur le dossier TACIT, les résultats ont été comparés au niveau scolaire de 3^e, l'étalonnage ne proposant pas de niveau CAP. Nous observons une amélioration en concordance avec les résultats de la ligne de base, son score passant de -6,0 E-T à -1,9 E-T.

3.2. Suivi du participant 2

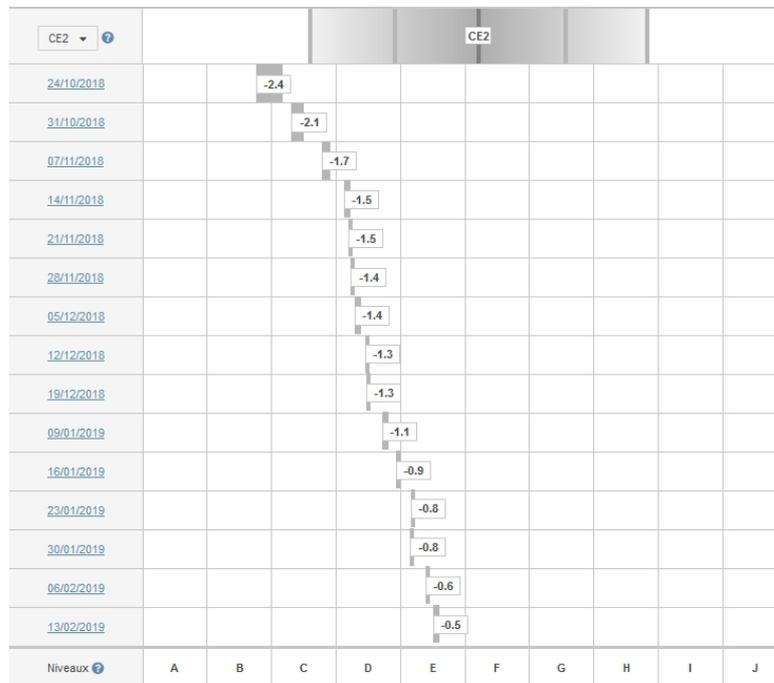


Figure 6. Dossier-patient 2 (TACIT)

Le score du participant 2 a augmenté de trois points entre le pré et le post-test. Cette évolution positive est d'autant plus visible sur le dossier-patient, puisque nous pouvons voir que le niveau initial était situé à -2,4 E-T, se trouvant finalement à -0,5 E-T (par rapport aux enfants de CE2).

3.3. Suivi du participant 3

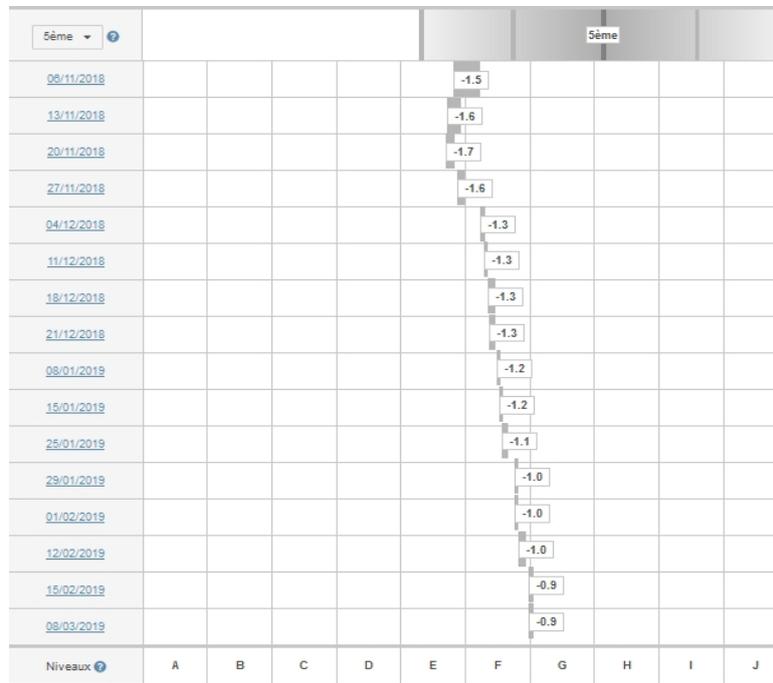


Figure 7. Dossier-patient 3 (TACIT)

Nous relevons une augmentation de deux points entre les deux tests du participant 3. La tendance se retrouve sur TACIT, avec un score évoluant de -1,5 à -0,9 E-T (en comparaison aux enfants de 5°).

3.4. Suivi du participant 4

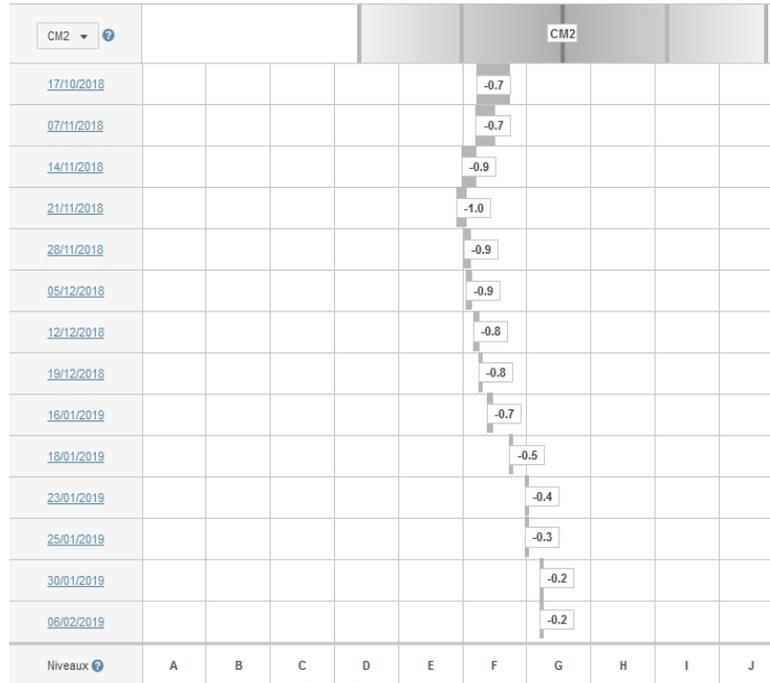


Figure 8. Dossier-patient 4 (TACIT)

Le score du participant 4 s'est accru de quatre points entre le pré et le post-test. Sur TACIT, son niveau a progressé de -0,7 à -0,2 E-T (par rapport aux enfants de CM2). Il est à noter qu'une séance a manqué au protocole prévu. Au regard de sa progression lors de l'entraînement réalisé, nous pouvons penser qu'à la séance suivante, la tendance aurait été sensiblement la même.

3.5. Suivi du participant 5

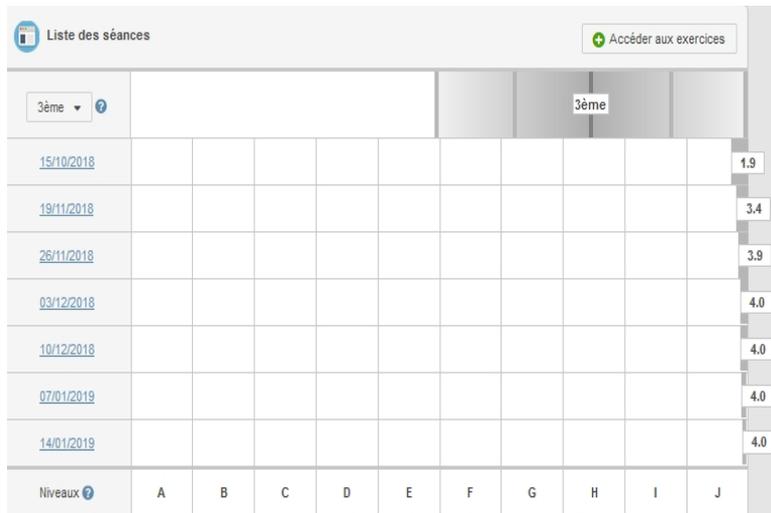


Figure 9. Dossier-patient 5 (TACIT)

Le score maximum a été atteint en post-test par le participant 5, avec un gain de deux points en regard du pré-test. L'entraînement a démarré au niveau le plus élevé, en se situant à 1,9 E-T de la norme des jeunes de 3°. Seulement sept séances ont été réellement effectuées, puisque son niveau plafonnait (4,0 E-T).

3.6. Suivi du participant 6

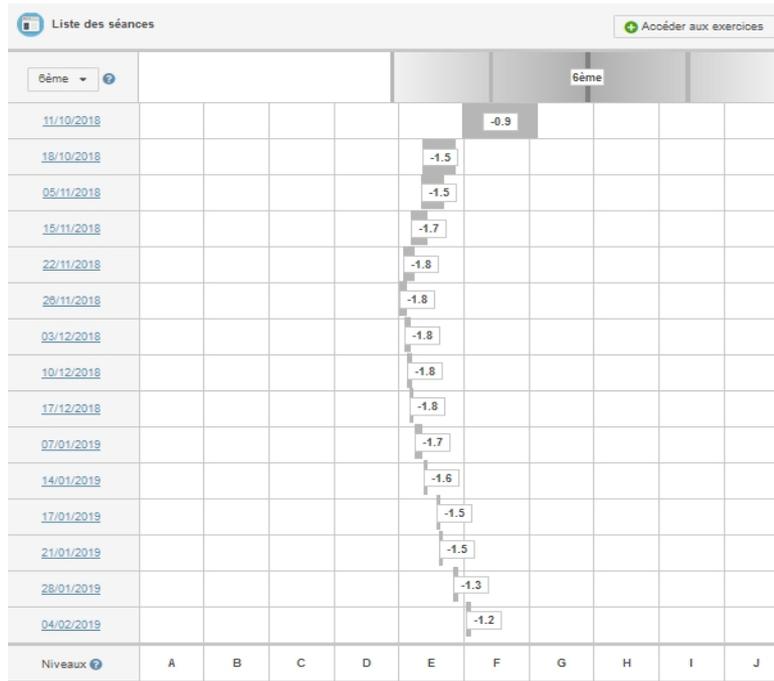


Figure 10. Dossier-patient 6 (TACIT)

Le participant 6 a augmenté son score de dix points lors de la deuxième évaluation. Son évolution sur TACIT ne reflète pas ce progrès puisque son niveau initial (-0,9 E-T par rapport aux enfants de 6^e) a régressé de la deuxième durant la neuvième séance, jusqu'à -1,8 E-T. Ensuite, une légère avancée est visible sur les séances restantes, pour arriver à -1,2 E-T à la dernière.

3.7. Suivi du participant 7

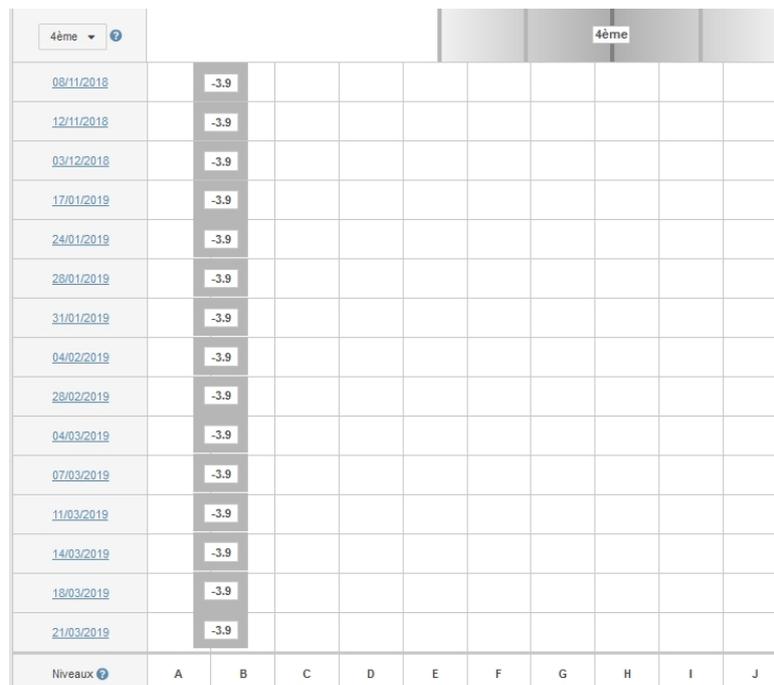


Figure 11. Dossier-patient 7 (TACIT)

Entre le pré et le post-test, le score du participant 7 stagne à 9/20. Le constat est le même sur

son dossier-patient (-3,9 E-T par rapport aux collégiens de 4^e).

3.8. Suivi du participant 8

3ème	3ème									
07/11/2018				-2.7						
12/11/2018				-2.7						
28/11/2018				-2.7						
03/12/2018				-2.7						
12/12/2018				-2.7						
19/12/2018				-2.7						
14/01/2019				-2.7						
16/01/2019				-2.7						
23/01/2019				-2.7						
28/01/2019				-2.7						
30/01/2019				-2.7						
04/02/2019				-2.7						
06/02/2019				-2.7						
27/02/2019				-2.7						
11/03/2019				-2.7						
Niveaux	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Figure 12. Dossier-patient 8 (TACIT)

Le participant 8 a obtenu un score plus faible au post-test (9/20) qu’au pré-test (11/20). Sur TACIT, nous n’observons pas d’évolution, mais une stagnation à -2,7 E-T, par rapport aux jeunes de 3^e.

3.9. Suivi du participant 9

4ème	4ème									
09/11/2018				-4.6						
16/11/2018				-4.6						
21/11/2018				-4.6						
28/11/2018				-4.6						
12/12/2018				-4.6						
19/12/2018				-4.6						
11/01/2019				-4.6						
18/01/2019				-4.6						
23/01/2019				-4.6						
25/01/2019				-4.6						
09/02/2019				-4.6						
08/02/2019				-4.6						
27/02/2019				-4.6						
05/03/2019				-4.6						
09/03/2019				-4.6						
13/03/2019				-4.6						
Niveaux	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Figure 13. Dossier-patient 9 (TACIT)

Le score du participant 9 s'est amélioré de cinq points entre le pré et le post-test. Pourtant, son dossier-patient indique que son niveau s'est maintenu à -4,6 E-T (par rapport aux collégiens de 4^e).

3.10. Suivi du participant 10

Liste des séances										
4 ^{ème}										
09/11/2018										-1.0
16/11/2018										-1.0
10/12/2018										-1.0
21/12/2018										-1.0
11/01/2019										-1.0
14/01/2019										-1.0
18/01/2019										-1.0
25/01/2019										-1.0
04/02/2019										-1.0
08/02/2019										-1.0
04/03/2019										-1.0
08/03/2019										-1.0
11/03/2019										-1.0
15/03/2019										-1.0
18/03/2019										-1.0
Niveaux	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Figure 14. Dossier-patient 10 (TACIT)

Le participant 10 a augmenté son score de six points entre les deux évaluations. Malgré cette évolution, TACIT montre une absence de changement (-1,0 E-T par rapport aux jeunes de 4^e).

Discussion

Notre étude avait pour objectif de savoir s'il est efficace d'utiliser TACIT avec des patients implantés qui présentent des difficultés pour comprendre les textes, notamment dans les mécanismes d'inférences.

Après avoir discuté les résultats statistiques de la ligne de base et ceux révélés par TACIT, nous présenterons une analyse de cette étude tout d'abord qualitative, puis critique et enfin prospective.

1. Discussion des résultats

1.1. Interprétation des résultats de la ligne de base et vérification des hypothèses

Pour rappel, il avait été avancé qu'une rééducation concentrée sur les inférences anaphoriques améliorerait les compétences de réalisation de ces dernières. L'analyse statistique montre un progrès pour la liste A de la ligne de base, entre le pré et le post-test. Cependant, nous pouvons remarquer que ce sont les participants ayant le niveau le plus faible qui progressent le plus. Ce constat était le même lors de l'utilisation de TACIT avec des élèves de sept à quatorze ans (Villessèche et al.,

2019 ; Villessèche et al., 2019 ; Quaireau, Lavandier, De La Haye, Le Bohec & Nogues, 2016). Cette première hypothèse est vérifiée.

Nous avons également suggéré que si des stratégies étaient mises en place pour un type d'inférences (les inférences anaphoriques), elles pourraient l'être pour tous les autres types d'inférences, par transfert du processus. Les items de la liste B n'étaient donc pas entraînés. Or, le modèle statistique ne révélait pas d'amélioration des scores. Ainsi, cette seconde hypothèse est à écarter.

1.2. Mise en relation avec les résultats obtenus sur TACIT

1.2.1. Discordance des résultats

En comparant les progrès réalisés sur la plate-forme et la ligne de base, les conclusions n'étaient pas similaires. Comme premier exemple, le participant 2 avait amélioré son niveau sur TACIT par rapport aux enfants de 6^e, passant de -2,4 E-T à -0,5 E-T. Pourtant, son score de la liste A restait faible au post-test, n'ayant gagné que 2 points (pré-test : 7/20 ; post-test : 9/20). Prenons comme second exemple le participant 6 qui avait obtenu 5/20 à la liste A du pré-test, contre 15/20 au post-test. A l'inverse, son suivi sur TACIT montre une évolution plus faible : de -1,2 E-T en comparaison aux enfants de 5^e, il est arrivé à -0,7 E-T.

D'autre part, les participants 7 et 8 ont soit stagné, soit légèrement régressé, entre le pré et le post-test. Nous retrouvons cette tendance sur TACIT. Pour les patients dont le niveau stagnait, nous avons repéré que l'erreur de mesure sur TACIT n'a pas diminué, ce qui paraît étonnant puisque le nombre d'exercices réalisés à chaque séance était supérieur à zéro.

1.2.2. Lien avec les conditions de passations

Au regard de ces hétérogénéités, il est possible que certaines de ces différences soient liées au facteur humain. Une certaine liberté a été donnée aux orthophonistes dont l'utilisation du logiciel TACIT qui a pu différer, pendant l'entraînement, selon leur approche ou leur manipulation. Par exemple, le dossier-patient du participant 9 indique une stagnation du niveau, sur toute la durée de l'entraînement. Par ailleurs, selon la démarche adoptée par les praticiens, les patients apprennent inégalement. En effet, uniquement proposer les exercices ne favorise pas la réalisation des inférences : il est nécessaire de leur apporter une aide. L'apprentissage, ou le non-apprentissage dans le cas des régressions de scores, a donc pu différer selon les explications proposées et les justifications demandées aux patients.

1.2.3. Lien avec les variabilités inter-individuelles

Aussi, nous pourrions penser que ce sont les variabilités inter-individuelles qui entrent en jeu. Il est possible que les capacités de généralisation aient été limitées, et qu'elles auraient été davantage automatisées avec un entraînement plus long. Nous pouvons aussi noter que le changement de support entre l'entraînement (plate-forme TACIT) et l'évaluation (ligne de base « papier ») a pu être perturbant, pour les patients participant à l'expérimentation. Les compétences attentionnelles propres à chacun pourraient également entrer en compte dans ces disparités.

1.2.4. Lien avec les paramètres statistiques

Nous pourrions aussi impliquer les paramètres statistiques de TACIT dans l'explication des discordances observées entre le niveau des participants aux évaluations et à l'entraînement. Par

exemple, si nous regardons les évaluations du patient 7, son niveau initial sur TACIT est situé à -2,7 E-T par rapport aux élèves de 3^e. D'autre part, il a obtenu un score à 11/20 à la première présentation de la ligne de base. Il paraît surprenant qu'un résultat supérieur à 10/20 corresponde à un palier si bas.

Les auteurs de TACIT ont révélé que le nombre de jeunes ayant participé à la calibration était moins élevé pour la classe des 3^e. Cela s'explique par le fait qu'à ce niveau scolaire, la majorité des individus ont un score maximal de 20/20. Ainsi, la moyenne de cette catégorie est supérieure à 10/20, alors 11/20 est bien une performance faible.

De plus, il ne faut pas négliger que la performance calculée par TACIT ne correspond pas exactement à la note obtenue à une évaluation telle que la ligne de base, même si elle s'en rapproche. En effet, TACIT opère en interne une conversion permettant de traduire le nombre d'items réussis à un test donné en score de compétence. Ce dernier intègre le fait que les exercices ne sont pas tout à fait du même niveau de difficulté dans chaque épreuve.

2. Analyse qualitative

2.1. Variables intrinsèques aux participants

2.1.1. Fatigabilité

Lors de la première évaluation, plusieurs expérimentateurs ont relevé que l'épreuve paraissait longue et coûteuse. Effectivement, des signes verbaux et non-verbaux ont pu être remarqués : « je suis fatigué », tenue de tête par la main, etc. De ce fait, les patients pouvaient parfois donner l'impression de répondre au hasard.

Concernant la deuxième évaluation, les orthophonistes ont rapporté que les patients pouvaient trouver cela plus facile. Moins de questions sont apparues. La passation avait été plus rapide. Des commentaires verbaux tels que « ah oui, on a fait un comme ça, je me rappelle ! » (patient 10) ont été relevés, laissant penser à l'émergence de l'automatisation de stratégies. Ce même patient, a décrit les items de la liste B, comme dénués d'indices.

2.1.2. Fluence de déchiffrage

Malgré des critères d'exclusion stricts concernant des troubles non associés à la surdité, certains patients se sont trouvés en difficulté dans le décodage de mots, en faisant des paraphrasies phonétiques.

2.2. Recherche d'hypothèses explicatives

Deux méthodes distinctes ont été adoptées pour analyser les items manqués des listes A et B. Pour la première, nous avons cherché à savoir s'il pouvait y avoir des différences en fonction de la longueur de l'énoncé, du type de phrase et des pronoms. Cela n'ayant pas rendu de conclusions probantes, nous avons étudié la liste B en fonction des types d'inférences. Néanmoins, nous avons étudié l'effet du lexique dans les deux listes, puisque les questionnements les concernaient toutes les deux.

2.2.1. Nature des pronoms

Les items échoués dans la liste A faisaient référence à des pronoms personnels (16, 18 et 19) et démonstratif (17). D'autres énoncés comportant ces types de référents ont reçu des réponses correctes ; leur non-réussite ne peut être totalement attribuée à ces pronoms.

2.2.2. Structure de phrases

Dans la liste A, les exercices qui ont été manqués concernaient différentes structures de phrases : propositions coordonnées (items 6, 10, 11) et subordonnée circonstancielle (item 15). Néanmoins, d'autres propositions de ces types ont été comprises dans les autres énoncés, ne pouvant alors pas expliquer entièrement l'échec de ces derniers.

2.2.3. Longueur de phrases

Les réponses erronées se retrouvaient sur des items de longueurs variables. Certains possédaient jusqu'à quatre phrases. Ici, l'effet de longueur ne peut justifier à lui seul les réponses incorrectes.

2.2.4. Lexique

À propos des questionnements concernant le lexique qui émergeaient fréquemment, les deux listes étaient concernées. Dans la liste A, nous pouvons citer l'item 6 dont les mots « nausées » et « relaxants » n'étaient pas connus de tous, de même que l'item 8 (« fait référence à »), l'item 7 (« voyage de noces »), l'item 10 (« mitaines »), l'item 15 (« suspects »), et l'item 16 (« calots »). Dans la liste B, certains participants ont été interpellés par l'item 3 (« maux »), l'item 5 (« œillets »), l'item 16 (« paysage », « rêvasser »), et l'item 17 (« clamer »). Le contrôle du lexique de la ligne de base n'avait donc pas été assez précis. Il est vrai que quelques-uns de ces items (6 et 15 de la liste A ; 16 de la liste B) ont été peu réussis en pré-test, mais ils n'étaient pas les plus échoués. Au post-test, la réussite était meilleure, mis à part pour l'item 16 de la liste A, ainsi que les items 3, 5, 16 et 17 de la liste B. Nous ne pouvons pas attribuer entièrement l'échec de ces items à l'effet lexical.

2.2.5. Catégorie inférentielle

La liste B comportait tous les autres types de catégories d'inférences proposées dans TACIT. Dans notre étude, l'analyse statistique a montré que l'entraînement spécifique d'un type d'inférences (anaphoriques) n'avait pas eu d'influence sur la réalisation des autres inférences. Nous avons pu remarquer que ces patients implantés avaient davantage de difficultés à traiter certaines catégories inférentielles. Les items les plus échoués faisaient partie :

- des inférences grammaticales concernant la ponctuation : le déplacement d'un signe de ponctuation, telle qu'une virgule, peut modifier le sens d'une phrase. Cette nuance n'a été que très peu perçue dans les items 4, 5 et 6 ;

- des inférences hypothétiques/conditionnelles : la plupart des réponses choisies aux items 8 et 9 sont celles qui auraient été exactes au présent. La compréhension du conditionnel était alors problématique ;

- des inférences sémantiques globales : les faiblesses lexicales s'y retrouvent. Par exemple, l'item 15 a fait l'objet d'un blocage pour deux patients, méconnaissant les règles de jeu du rugby. D'autre part, l'item 13 nécessitait de construire mentalement un arbre généalogique ;

- des inférences spatio-temporelles : les participants étaient presque tous en échec sur les items 19, 20 et 21.

La difficulté à produire ces inférences pourrait être mise en lien avec les faiblesses langagières évoquées dans la partie théorique de ce travail. Si elles pourraient expliquer cette tendance, elles seraient extrêmement dépendantes des facultés propres à chacun, puisque les participants n'étaient pas systématiquement en échec.

3. Limites de l'étude

Certains biais sont importants à prendre en compte afin de modérer nos propos concernant les résultats.

3.1.1. Limites liées au recrutement

D'abord, la population ciblée a été difficile à recruter, malgré des critères d'inclusion volontairement réduits. Seulement dix patients ont pu participer à l'expérimentation. Cependant, les résultats obtenus reflètent la tendance généralement observée chez les utilisateurs de TACIT, jeunes tout-venants de sept à quatorze ans (Villessèche et al., 2019).

S'il est vrai que nous avons déterminé une tranche d'âge plutôt large qui rend une population hétérogène, cela est un atout de TACIT : cet outil est adapté aussi bien aux jeunes lecteurs, qu'aux adultes.

Il est à noter que l'évaluation du niveau de langage oral (lexique, morphosyntaxe, etc.) et de lecture, à travers l'administration de tests orthophoniques, aurait permis de vérifier nous-même que les critères d'inclusion étaient respectés. Au vu du protocole imposé aux expérimentateurs, nous avons pris le parti d'écarter cette contrainte supplémentaire, afin de ne pas limiter davantage le recrutement. À ce propos, il aurait été intéressant d'analyser les résultats en fonction de groupes de niveau de lecture.

3.1.2. Limites liées à l'administration des passations des évaluations et des entraînements

Remarquons que les évaluations et les entraînements ont été prodigués par six orthophonistes. Pour le temps d'évaluation, les consignes ont pu être données à leur guise. Néanmoins, ils avaient tous reçu la directive de ne fournir aucune aide lors de cet exercice. En ce qui concerne la durée d'entraînement, les interventions ont varié selon la manière de faire et la manière d'être de chaque professionnel. Des conseils et des exemples de supports à communiquer oralement avaient été proposés en amont. Il n'empêche que TACIT se présente comme un outil adaptatif dans ses options, permettant l'individualisation des prises en charge.

Effectuer nous-même ce travail aurait été enrichissant d'un point de vue clinique : malgré la volonté des expérimentateurs de transmettre un maximum d'informations, les données récoltées n'étaient pas égales. Cela nous aurait également permis d'avoir une meilleure vision de l'outil TACIT dans son utilisation orthophonique, avec ses avantages et ses inconvénients. Malgré cela, recruter des orthophonistes diplômés d'état ayant de l'expérience clinique était pertinent pour la prise en charge des patients.

3.1.3. Limites liées au temps de réalisation disponible

Les résultats pouvaient aussi être liés au nombre de séances d'entraînement dédiés à l'outil TACIT, c'est-à-dire quinze fois une quinzaine de minutes. D'après l'étude de Villessèche et al. (2019), plus le nombre d'exercices réalisés est important, plus les progrès le seront.

Les conditions réelles n'ont pas permis d'effectuer le travail sur TACIT sur des semaines consécutives (absences du thérapeute pour congés annuels, formations ; absences du patient pour diverses raisons dont maladie, etc.).

La période limite de rendu de cette étude a également écourté l'intervention, afin de laisser un temps convenable pour les différentes analyses. Ainsi, les deux évaluations ont été proposées à cinq mois d'intervalle au lieu de six (préconisés pour éviter l'effet test-retest).

4. Analyse prospective

S'il possède des similarités de fonctionnement pour toutes les catégories, ce travail nous semble montrer que le processus inférentiel est spécifique à chacune d'entre elles. En effet, la production des inférences entraînées était meilleure après l'entraînement, contrairement aux inférences non entraînées.

Lors de la création de TACIT, les auteurs ont considéré l'implicite comme une compétence transversale, chez les enfants tout-venants. Notre étude impliquait des jeunes ayant des difficultés langagières variables, chez qui le transfert n'a pas été observé. Nous pourrions alors penser que le processus inférentiel serait plus spécifique pour ces individus, nécessitant un entraînement spécifique pour chaque catégorie d'inférences. Notons que les inférences, quelles qu'elles soient, nécessitent de repérer divers indices lexicaux, domaine généralement considéré comme plus faible chez les patients implantés. Avec un travail de vocabulaire spécifique au préalable, la compétence pourrait peut-être être améliorée.

Prenons l'exemple des pronoms personnels. Traiter les inférences grammaticales liées aux reprises anaphoriques revient à questionner principalement sur le « qui » : de qui parle-ton ? Qui fait quoi ? Etc. Pour ce qui concerne spécifiquement les pronoms, on remarque des difficultés assez marquées rencontrées par les patients. Il pourrait donc être pertinent de mener un travail précis sur leur catégorisation, selon le critère de leur usage syntaxique : un pronom sert à remplacer un nom, à éviter une répétition. Illustrons de façon pratique ce propos, avec l'item 2 de la liste A (Figure 15) :

2) « - Mince, je <u>la</u> pensais plus solide que ça ! Il faut croire que cette chaise était vraiment vieille. - Je pense que ce sont les années passées dans la cave humide qui l'ont fragilisée. »
• Que représente le mot souligné au début du texte ?
<input type="checkbox"/> La cave humide
<input type="checkbox"/> Les années
<input type="checkbox"/> La chaise
<input type="checkbox"/> Je ne sais pas

Figure 15. Item 2 de la liste A de la ligne de base

En amont, nous pourrions proposer des activités spécifiques sur cette notion grammaticale, passant par des jeux de substitution du mot *chaise*, élément central de l'énoncé. La Figure 16 modélise cette idée et apporte un exemple d'activité pouvant être proposée dans ce cadre.

- Il faut croire que cette chaise était vraiment vieille.
- Il faut croire que ce fauteuil était vraiment vieille.
 - Il faut croire qu'elle était vraiment vieille.
 - Il faut croire que tu étais vraiment vieille.

Figure 16. Exemple d'activité pouvant être proposé en amont d'un travail des inférences anaphoriques sur TACIT

Pour aller plus loin et faciliter le transfert de la compétence inférentielle, nous pourrions proposer au patient plusieurs questions, concernant plusieurs catégories d'inférences, sur un même énoncé. Au quotidien, il est plus habituel de se trouver face à un texte comportant diverses inférences simultanément. En incitant le patient à s'attarder davantage sur un item, et en s'y questionnant de diverses manières, cela pourrait d'une part favoriser une meilleure efficacité dans l'identification des mots (cf. l'équation $L = R \times C$ de Gough & Tunmer, 1986), d'autre part créer davantage de lien entre les catégories et encourager la création d'automatismes. La généralisation du processus inférentiel pourrait alors être favorisée.

Prenons par exemple l'item 1 de la liste B de la ligne de base (Figure 17), créé et utilisé dans le traitement de l'inférence grammaticale (marques linguistiques) :

- 1) Avec ma cousine, nous sommes très heureuses d'avoir réussi à percer le mystère du grincement de porte la nuit dans notre maison de famille. En fait, c'était simplement le chat Félix de notre grand-mère Armande qui s'amusait à sortir quand bon lui semblait.
- Comment pourrais-je m'appeler ?
 - Paule
 - Maxime
 - Antoine
 - Je ne sais pas

Figure 15. Item 1 de la liste B de la ligne de base

Notre proposition conduirait à questionner le texte plus substantiellement, par la convocation d'autres mécanismes inférentiels. En voici quelques illustrations :

- Qui est "nous" ? (inférence anaphorique)
- Qui est "lui" ? (inférence anaphorique)
- Ai-je un oncle ou une tante ? (inférence sémantique globale)
- Qui s'amuse à sortir la nuit ? [Félix ? Armande ?] (inférence sémantique locale)
- La porte grince-t-elle dans la journée ? (inférence temporelle)

Ce questionnement, multiple et croisé, pourrait assurer une entrée moins brutale dans le sens du texte. Il s'agirait alors d'enrichir et de densifier l'usage fait de chaque énoncé, préparé minutieusement par l'équipe de TACIT, en lui apportant une plus-value de traitement.

Conclusion

L'objectif de notre étude était de tester l'efficacité de la plate-forme TACIT comme support à la prise en charge orthophonique des jeunes patients implantés, ayant des difficultés dans la compréhension de texte. En effet, les matériels d'évaluation et de rééducation sont peu nombreux

dans ce domaine, notamment pour travailler les processus d'intégration, pourtant nécessaires à la compréhension intégrale d'un écrit.

Par un entraînement à la réalisation des inférences anaphoriques via TACIT, nous avons mesuré l'évolution de cette compétence grâce à une ligne de base. Deux listes appartenaient à cette dernière : l'une comportait des items d'inférences anaphoriques (A), l'autre des items des autres catégories d'inférences (B). Nous avons pris le parti de penser que la réalisation d'inférences anaphoriques serait améliorée grâce à l'entraînement, et qu'un transfert du processus inférentiel aiderait à effectuer les inférences d'autres catégories.

Les données, recueillies par le biais de la ligne de base, suggèrent que les jeunes implantés peuvent améliorer leur capacité à traiter les inférences anaphoriques, particulièrement ceux qui étaient le plus en difficulté initialement. Cependant, les habiletés développées pour ces inférences spécifiques n'ont pas été transférées aux autres processus inférentiels. De plus, le suivi de l'entraînement n'était pas toujours en adéquation avec l'évolution entre le pré et le post-test.

Nous avons évoqué les effets que pouvaient avoir la fatigabilité, les carences du point de vue de la fluence de déchiffrage, du lexique, de la morphosyntaxe et de la catégorie inférentielle : ils ne pouvaient expliquer à eux seuls les items échoués. Ont également été mis en discussion, en autres, le nombre de participants et leurs différences inter-individuelles. La réalisation de tests orthophoniques aurait permis de contrôler plus précisément les critères d'inclusion et d'exclusion, et de former des groupes de niveau de lecture, par exemple. La réalité de la pratique nous a empêchée de prodiguer les évaluations et les entraînements nous-même. En dépit de la bonne volonté des expérimentateurs recrutés, suivre les participants directement aurait apporté des éléments cliniques non négligeables.

Cette étude nous a montré que l'outil TACIT peut être utile à la prise en charge orthophonique des processus d'intégration chez des jeunes implantés, dans le cadre de la compréhension écrite. Cependant, la plate-forme pourrait être rendue encore plus performante dans certaines prises en charge. Plusieurs directions pourraient être prises afin de reconduire cette expérimentation à propos des inférences anaphoriques sur TACIT. Des exercices spécifiques aux pronoms pourraient, par exemple, être ajoutés au préalable. En outre, afin de favoriser le transfert aux autres catégories inférentielles, un même texte pourrait interroger le lecteur avec des questions multiples faisant appel à différents processus inférentiels. Il s'agirait ainsi d'enrichir les propositions de TACIT avec un travail à la fois plus spécifique, mais aussi plus global.

Bibliographie

- Alegria, J. & Morais, J. (1989). Analyse segmentale et acquisition de la lecture. In L. Rieben & C. A. Perfetti (ds), *L'apprenti lecteur : recherches empiriques et implications pédagogiques*. Neuchâtel et Paris : Delachaux & Niestlé. 173-196.
- Alexandre-Beaumont, C., Deleheye-Boidin, C., & Le Hay, L. (s. d.). *BLCR - Batterie de Lecture et de Compréhension de Récit*. Ifs : Ortho & Logo.
- Bessis, C., George, F., Georgel-Pech, C., & Sallantin, R. (2013). *Maxence, Mesure de l'aCCès au Sens - Outil d'évaluation de la compréhension en lecture pour le cycle 3*. Louvain-la-Neuve : De Boëck Supérieur.
- Bianco, M. (2015). *Du langage oral à la compréhension de l'écrit*. Grenoble: P.U.G.
- Blanc, N., & Brouillet, D. (2005). *Comprendre un texte : L'évaluation des processus cognitifs*. Paris: In Press.
- Bouchard, M.-E., Ouellet, C., & Cohen, H. (2009). Speech Development in Prelingually Deaf Children with Cochlear Implants. *Language and Linguistics Compass*, 3(1), 1-18.
- Boutard, C., & Fraval-Lye, M. (2004). *Textzados*. Isbergues : Ortho Edition.
- Bragard, A., & Maillart, C. (2005). Evaluation et rééducation de l'organisation sémantique chez l'enfant : étude d'un cas clinique. *Glossa*, 94, 48-69.
- Braibant, J.-M. (1994). *II. Le décodage et la compréhension*. Consulté à l'adresse https://www.cairn.info/evaluer-les-troubles-de-la-lecture--9782804119164-page-173.htm?try_download=1
- Cochard, N., Husson, H., & Calmels, M.-N. (2016). Les bénéfices de l'implantation précoce bilatérale simultanée ou séquentielle chez l'enfant : une revue de la littérature. *Rééducation orthophonique*, 268(1), 17-30.
- Coltheart, M. (1978). Lexical access in simple reading tasks. *Strategies of information processing*, 151-216.
- Connor, C.M., Radach, R., Vortius, C., Day, S.L., McLean, L., & Morrison, F.J. (2015). Individual Differences. *Fifth Graders' Literacy and Academic Language Predict Comprehension Monitoring Development : An Eye-Movement Study*. *Scientific Studies of Reading*, 19 (2), 114-134.
- Dehaene, S. (2007). Les neurones de la lecture. *Sciences humaines*, 255 (1), 57.
- Dubois-Bélangier, R., Lavoie, M.-H., Duchesne, L., et Bergeron, F. (s. d.). *Morphosyntaxe réceptive d'enfants de 5 à 8 ans porteurs d'un implant cochléaire*. 11.
- Duchêne May-Carle, A. (2000). *La gestion de l'implicite*. Isbergues : Ortho Edition.
- Duchesne, L., Sutton, A., Bergeron, F., & Trudeau, N. (2010). Le développement lexical précoce des enfants porteurs d'un implant cochléaire. *Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 34(2), 132-145.

- Ertmer, D. J., Young, N. M., & Nathani, S. (2007). Profiles of vocal development in young cochlear implant recipients. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 50(2), 393-407.
- Geers, A. E. (2003). Predictors of reading skill development in children with early cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 24(1 Suppl), 59S-68S.
- Giasson, J. (2000). *Les textes littéraires à l'école*. Montréal : G. Morin éditeur.
- Giasson, J. (2007). *La compréhension en lecture*. Bruxelles : De Boeck.
- Gough, P., B. & Tunmer, W., E. (1986). Decoding, Reading, and Reading Disability. *Remedial and Special Education* 7: 6.
- Govaerts, P. J., Daemers, K., Schauwers, K., & Gillis, S. (2004). Implantation précoce et/ou bilatérale. *Rééducation orthophonique*, 217, 31-46.
- Holt, J. A. (1993). Stanford Achievement Test—8th edition : Reading comprehension subgroup results. *American Annals of the Deaf*, 138, 172-175.
- Holt, J. A., Traxler, C. B., & Allen, C. B. (1996). *Interpreting the scores : A user's guide to the 9th edition Stanford Achievement Test for educators of the deaf and hard of hearing students*. Gallaudet University, Washington, DC
- Johnson, D. D., & von Hoff Johnson, B. (1986). Highlighting Vocabulary in Inferential Comprehension Instruction. *Journal of Reading*, 29(7), 622-625.
- Khalil, M., & Pigeon, M.-C. (2015). *Au-delà des mots*. Québec : Editions Passe-Temps.
- Lenfant, M., Thibault, M.-P., & Helloin, M.-C. (2009). *EXALang 11-15 : La batterie informatisée pour l'examen du langage oral, du langage écrit et des compétences transversales chez le collégien*. Grenade : Ortho Motus.
- Loundon, N., Busquet, D., Roger, G., Moatti, L., & Garabedian, E. N. (2000). Audiophonological results after cochlear implantation in 40 congenitally deaf patients: preliminary results. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 56(1), 9-21.
- Maeder, C. (2010). *La forme noire - Test de compréhension écrite de récits 9-12 ans*. Isbergues : Ortho Edition.
- Ministère de l'Éducation Nationale. (2015). *Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015*. Consulté à l'adresse http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=94753/
- Noël, Y. (2015). R2STATS, Une interface graphique pour les GLM et les GLMM sous R. Consulté à l'adresse <http://yvonnick.noel.free.fr/r2stats/>
- Quaireau, C., Lavandier, K., De La Haye, F., Le Bohec, O., & Nogues, J. (2016). TACIT-Ortho : un logiciel en ligne pour aider à comprendre l'implicite des textes. *Communication orale aux entretiens de Bichat*, 7.
- Soussi, A., Broi, A.-M., Wirthner, M. (2007). Des difficultés de lecture des élèves : ce qu'en disent des chercheurs et des enseignants. *Repères*, 35, 31-51.

- Tait, D. M. (1993). Video Analysis: A Method of Assessing Changes in Preverbal and Early Linguistic Communication After Cochlear Implantation. *Ear and Hearing*, 14(6), 378-389.
- Traxler, C. B. (2000). The Stanford Achievement Test, 9th Edition : National norming and performance standards for deaf and hard-of-hearing students. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 337-348.
- Uziel, A., Sillon, M., Vieu, A., Artières, F., Piron, J.P., Daures, J.P., & Mondain, M. (2007). Ten years follow-up of a consecutive series of children with multi channel cochlear implants. *Otology and Neurology*, 28 (5), 615-628.
- Vermeulen, A. M., Van Bon, W., Schreuder, R., Knoors, H., & Snik, A. (2007). Reading Comprehension of Deaf Children With Cochlear Implants. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 12(3), 283-302.
- Vieu, A., Yoka, A., Sillon, M., Guyheneuf, A., Durroux, L., Artières Sterkers, F., ... Uziel, A. (2016). Compréhension de l'implicite chez de jeunes adultes implantés précocement. *Rééducation orthophonique*, 268(3), 203-219.
- Villessèche, J., Le Bohec, O., Quaireau, C., Nogues, J., Besnard, A.-L., Oriez, S., ... Lavandier, K. (2019). Enhancing reading skills through adaptive e-learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 16(1), 2-17.
- Villessèche, J., Oriez, S., Besnard, A.-L., Le Bohec, O., Quaireau, C., Noël, Y., ... Lavandier, K. (2019). Adaptive E-Learning as a Possible Solution to Counter Heterogeneity in Classrooms? English Grammar Seen Through Cognitive Psychology and Psychometric Methods. *Recherche et Pratiques Pédagogiques En Langues de Spécialité - Cahiers de l'APLIUT*, 30(1).
- Wauters, L. N., Van Bon, W. H. J., & Tellings, A. E. J. M. (2006). Reading comprehension of Dutch deaf children. *Reading and Writing*, 19, 49-76.
- Yoshinaga-Itano, C., Baca, R., & Sedey, A. (2010). Describing the trajectory of language development in the presence of severe-to-profound hearing loss : a closer look at children with cochlear implants versus hearing aides. *Otology and Neurology : Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society and European Academy of Otology and Neurology*, 31 (8), 1268-1274.
- Yu, L., Rao, A., Zhang, Y., Burton, P. C., Rishiq, D., & Abrams, H. (2017). Neuromodulatory Effects of Auditory Training and Hearing Aid Use on Audiovisual Speech Perception in Elderly Individuals. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 9, 9-30.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Ligne de base utilisée pour le pré/post-test.

Annexe n°2 : Exemple d'un « clone » dans TACIT.

Annexe n°3 : Exemple de l'aide de mots-clés (« mot(s) en bleu ») dans TACIT.

Annexe n°4 : Exemple de l'aide de la question préparatoire dans TACIT.

Annexe n°5 : Présentation des résultats de la ligne de base pré-test/post-test.

Annexe n°6 : Réussite/échec des patients en fonction des items.