

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



MEMOIRE

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

Gwennaëlle DELCROIX

soutenu publiquement en juin 2022

**Finalisation de la validation transculturelle de la
batterie québécoise d'évaluation de l'aphasie
(iMEL-fr)**

Analyse des épreuves sémantiques et phonologiques

MEMOIRE dirigé par

Thi Mai TRAN, Orthophoniste et linguiste, Maître de conférences, Université de LILLE

Lille – 2022

Remerciements

Je tiens à remercier Mme Thi Mai Tran, ma directrice de mémoire, pour m'avoir encadrée et permis d'avancer par ses retours constructifs.

Je remercie également le Dr. Etienne Allart, Mme Lucile Thuet et M. Yves Martin pour leurs avis pertinents et leur accompagnement durant ce projet.

Mes remerciements se tournent aussi vers Mme Deleuze et Mme Ferré pour leur disponibilité et l'aide qu'elles ont apportée à ce projet depuis le Québec.

Merci à Alice Cardon, Salomé Jupille et Ninon Weiss pour cette collaboration et toutes les réflexions partagées.

Je souhaite remercier chaleureusement les 20 volontaires qui ont accepté de participer à mon mémoire, pour le temps et l'énergie qu'ils y ont consacrés et l'enthousiasme qu'ils ont montré dès que je leur ai parlé du projet.

Merci également à mes « entremetteurs » qui n'ont pas hésité à chercher dans leur entourage des participants potentiels correspondant à des critères bien précis.

Je tiens à remercier ma famille et plus particulièrement mes parents pour leur soutien sans faille dans chacun de mes projets, celui-ci ne faisant pas exception à la règle.

Un immense merci à Louise, Léa et Marie, pour avoir rendu plus douces ces années d'études intenses.

Merci à « The Crew » pour leurs conseils et leur présence depuis toutes ces années.

Merci à Nathan de toujours croire en moi, de me pousser à aller plus loin et de m'encourager à chaque instant.

Je souhaite remercier l'équipe de la Patinoire Serge Charles et de la Brasserie de la Patinoire pour leurs encouragements à coups de crêpes et de cafés et leur bonne humeur durant ces week-ends chargés, je ne pouvais rêver meilleur job étudiant que de travailler à leurs côtés.

Enfin, merci à mes maîtres de stage qui m'ont permis d'acquérir un meilleur sens clinique et de développer ma connaissance de l'orthophonie.

Résumé :

À la suite d'une lésion cérébrale, il est fréquent d'observer des troubles du langage et/ou de la communication. Un bilan orthophonique est alors nécessaire afin de déterminer les domaines touchés et la sévérité des difficultés observées. L'iMEL-fr est une nouvelle batterie informatisée (sur tablette) d'évaluation de l'aphasie élaborée, normée et publiée au Québec en novembre 2021, qui propose 51 épreuves répondant aux qualités psychométriques et fonctionnelles d'un outil d'évaluation orthophonique de l'aphasie. Néanmoins, une validation transculturelle est nécessaire afin de s'assurer que les normes obtenues peuvent s'appliquer pour des sujets français. Débutée en 2020, auprès de 20 sujets, celle-ci a été poursuivie en 2021, auprès de 80 sujets, dans le cadre de 4 mémoires du département d'orthophonie de Lille. Les résultats à l'ensemble des épreuves de l'iMEL-fr recueillis auprès de 100 participants français ont ainsi pu être comparés à ceux de 100 participants de la normalisation québécoise. Ce mémoire présente l'analyse des 14 épreuves lexico-sémantiques et phonologiques de l'iMEL-fr. Il ne montre pas de différence cliniquement pertinente entre les deux groupes pour ces domaines à l'exception des épreuves de fluence sémantique et de fluence libre.

Mots-clés :

Aphasie – Évaluation orthophonique informatisée – Validation transculturelle – Évaluation lexico-sémantique – Évaluation phonologique

Abstract :

Following a brain injury, it is common to observe language and/or communication disorders. A speech therapy assessment is then necessary to determine the domains affected and the severity of the difficulties observed. The iMEL-fr is a new computerised aphasia assessment battery developed (on tablet), normed and published in Quebec in November 2021, which offers 51 tests meeting the psychometric and functional qualities of a speech-language assessment tool for aphasia. Nevertheless, a transcultural validation is necessary to ensure that the norms obtained can be applied to French subjects. This was started in 2020 with 20 subjects and continued in 2021 with 80 subjects in 4 dissertations from the Lille speech therapy department. The results of all the iMEL-fr tests collected from 100 French participants were thus compared with those of 100 participants from the Quebec normalisation. This paper presents the analysis of the 14 lexical-semantic and phonological tests of the iMEL-fr. It shows no clinically relevant differences between the two groups in these domains, with the exception of the semantic and free-fluency tests.

Keywords :

Aphasia - Computerized speech and language assessment - Cross-cultural validation - Lexico-semantic assessment - Phonological assessment

Table des matières

Introduction	1
Contexte théorique, buts et hypothèses	2
1. L'aphasie	2
2.1. Définition	2
2.2. Étiologies	2
2.3. Diagnostic	2
2.3.1. Troubles fréquemment observés	3
2.3.2. Focus sur les troubles sémantiques et phonologiques	3
2.3.3. Conséquences fonctionnelles	3
2.4. La prise en charge orthophonique	4
2. L'évaluation en aphasiologie	4
2.5. Objectifs	4
2.6. Types d'outils d'évaluation de l'aphasie	4
2.6.1. Bilans de langage en phase aiguë	5
2.6.2. Bilans de langage en phase chronique	5
2.6.3. Bilans de communication	6
3. Qualités psychométriques et fonctionnelles d'un test	6
3.1. Validité	6
3.2. Fidélité	6
3.3. Normalisation	6
3.4. Sensibilité	7
3.5. Qualités fonctionnelles d'un test	7
4. L'iMEL-fr	7
4.1. Présentation de la batterie	7
4.2. Avantages et limites d'une batterie informatisée	9
4.3. Épreuves phonologiques et sémantiques	9
4.3.1. Évaluation de la production lexicale	9
4.3.2. Évaluation de la compréhension lexicale	11
4.3.3. Évaluation du lexique phonologique d'entrée	11
4.3.4. Évaluation du traitement sémantique	12
4.3.5. Évaluation du traitement phonologique	13
4.4. Validation transculturelle	14
5. Buts et hypothèses	15
Méthode	15
1. Participants	15
2. Matériel	16

3. Procédure	16
Résultats	17
1. Analyse de l'effet de chaque facteur	17
1.1. Analyse des épreuves de dénomination	18
1.2. Analyse des épreuves de fluence	19
1.3. Analyse des épreuves de vérification et de décision lexicale	20
1.4. Analyse des épreuves évaluant le traitement sémantique.....	21
1.5. Analyse des épreuves évaluant le traitement phonologique.....	22
2. Comparaison des populations française et québécoise.....	22
2.1. Analyse des épreuves lexico-sémantiques.....	23
2.2. Analyse des épreuves phonologiques	23
Discussion	24
Conclusion	28
Bibliographie	30
Liste des annexes.....	33
Annexe n°1 : Épreuves composant l'i-MEL fr	A1
Annexe n°2 : Ordre des épreuves dans la randomisation n°1 et n°2	A2
Annexe n°3 : Récapitulatif des résultats statistiques pour toutes les épreuves de l'iMEL-fr.....	33
Annexe n°4 : Tableaux d'analyse des effets complets.	33

Introduction

Chez l'adulte présentant une lésion cérébrale acquise, il est possible d'observer des troubles du langage et de la communication. En effet, à la suite d'un accident vasculaire cérébral par exemple, 20 à 55% des patients en phase aiguë présentent des difficultés langagières (Flamand-Roze et al., 2012). On parle alors d'aphasie chez ces sujets qui présentent un déficit acquis du système langagier suite à une lésion cérébrale (Benson & Ardila, 1996). Selon sa sévérité, ce trouble peut s'avérer handicapant dans le quotidien du patient puisque l'aphasie peut être à l'origine d'une altération de la qualité de vie, en lien avec une diminution de l'autonomie et des difficultés parfois importantes à communiquer avec ses proches ou les intervenants extérieurs (Spaccavento et al., 2013). L'orthophoniste tient alors un rôle primordial dans la prise en charge de ces patients. L'étape préliminaire avant d'établir un projet thérapeutique est le bilan orthophonique qui permet d'observer les déficits présents et les compétences préservées chez un patient (Pillon & De Partz, 2014). Ce bilan est essentiel puisqu'il permet de mieux objectiver les conséquences de la lésion cérébrale (i.e. les incapacités engendrées) mais également d'établir des axes thérapeutiques précis pour rétablir les capacités langagières du sujet ou les compenser en se basant sur les compétences préservées. Afin de réaliser au mieux cet examen clinique, il convient d'utiliser un outil d'évaluation proposant des épreuves pertinentes, reposant sur un modèle théorique et présentant de bonnes qualités psychométriques (Stirn, 2018).

Actuellement, l'outil le plus utilisé par les orthophonistes francophones pour évaluer les troubles linguistiques de patients cérébrolésés est le Protocole Montréal-Toulouse d'Examen Linguistique de l'Aphasie : MT86 (Nespoulous et al., 1992). Néanmoins, les orthophonistes québécois et français éprouvent le besoin d'avoir à leur disposition un outil d'évaluation plus récent et répondant aux critères théoriques et psychométriques actuels (Deleuze et al., 2016).

L'équipe d'Yves Joanette, déjà à l'origine du Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication (Joanette et al., 2004) ainsi que du Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie, a développé une nouvelle batterie informatisée d'évaluation des troubles acquis du langage et de la communication : l'iMEL-fr (Joanette et al., 2021). Cet outil innovant s'utilise sur une tablette numérique et permet au clinicien d'évaluer les fonctions langagières et communicatives de son patient par le biais de 51 épreuves réparties en huit domaines (portrait communicationnel, composantes sémantiques, composantes phonologiques, lecture/écriture, processus cognitifs élémentaires, composantes discursives, compréhension syntaxique, composantes prosodiques). L'utilisation de l'outil numérique est un atout important en termes de standardisation, de confort pour le professionnel et pour la diversité des supports et mesures qui peuvent alors être proposés (Jollivet et al., 2018).

Lors de l'élaboration de l'iMEL-fr (Joanette et al., 2021), une normalisation auprès de 189 sujets sains francophones québécois regroupés selon leur sexe, leur classe d'âge et leur niveau de scolarisation a été effectuée. L'outil a été publié au Québec. Toutefois, une validation transculturelle est nécessaire afin que cet outil puisse être utilisé auprès de la population française. L'objectif de ce mémoire est de poursuivre la validation transculturelle débutée en 2020 auprès de 20 sujets, cette dernière présentant des résultats préliminaires en raison des restrictions sanitaires liées à la Covid-19. Cela permettra en effet de déterminer si les résultats obtenus par les sujets francophones français et québécois sont suffisamment similaires pour que les normes ainsi établies puissent être utilisées dans les deux pays.

Quatre étudiantes du Département d'Orthophonie de Lille ont poursuivi en 2021 et 2022 le recrutement de sujets témoins français selon les mêmes critères que les sujets témoins québécois afin de leur faire passer les épreuves de l'iMEL-fr (Joanette et al., 2021). À la suite de ces passations, les données issues de ces passations ont été traitées afin de déterminer la validité transculturelle de l'iMEL-fr. Ce mémoire se focalise sur l'analyse des 14 épreuves de la batterie impliquant des compétences sémantiques et/ ou phonologiques.

Contexte théorique, buts et hypothèses

1. L'aphasie

Il s'agit ici de définir l'aphasie, ses origines ainsi que les troubles qu'elle peut engendrer chez un patient et qui seront potentiellement évalués et pris en charge par un orthophoniste.

2.1. Définition

L'aphasie est un trouble du langage faisant suite à une lésion cérébrale touchant les versants expressifs et/ou réceptifs (Damasio, 1992) dans différents domaines langagiers (sémantique, phonologique, phonétique, morphosyntaxique, pragmatique). La sémiologie dépendra fortement de la lésion (e.g. topographie, étendue, type).

Ainsi, l'aphasie se distingue des autres troubles du langage par son caractère acquis (versus congénital ou développemental), lié à une atteinte du système nerveux central et n'étant pas causé par un trouble sensoriel (e.g. surdité ou cécité).

Les profils de patients aphasiques sont particulièrement hétérogènes selon la topographie et la sévérité de la lésion cérébrale ; la sévérité de l'aphasie en phase aiguë étant un facteur pronostique important quant à l'évolution du patient (Kertesz & McCabe, 1977).

2.2. Étiologies

On retrouve plusieurs étiologies à l'aphasie, la plus fréquente étant l'accident vasculaire cérébral mais d'autres lésions cérébrales peuvent être à l'origine d'une aphasie comme celles liées à un traumatisme crânien, une tumeur ou encore une maladie neuro-évolutive. L'étiologie sera par ailleurs un facteur de pronostic important quant à la perspective de récupération (Kahlaoui & Ansaldo, 2009). On note donc une récupération plus favorable : (1) dans le cadre d'une aphasie traumatique par rapport à une origine vasculaire (Basso & Scarpa, 1991) ; (2) pour une aphasie vasculaire d'origine hémorragique en comparaison avec une étiologie ischémique (Basso, 1992) ; (3) pour une lésion focale en opposition à une lésion traumatique diffuse.

2.3. Diagnostic

Historiquement, une classification a été établie selon une base anatomo-clinique et distingue des profils cliniques différents si l'atteinte est corticale, transcorticale ou sous-corticale (Auzou et al., 2008). Ainsi, on distingue un premier groupe comprenant les aphasies dites « non fluentes » : l'aphasie globale, l'aphasie de Broca, l'aphasie transcorticale mixte et l'aphasie transcorticale motrice. On observe dans ces quatre profils une réduction quantitative impactant la fluence et le débit de parole pouvant aller jusqu'au mutisme ainsi qu'une réduction qualitative affectant notamment la morphosyntaxe. Le deuxième groupe correspond aux aphasies « fluentes » : l'aphasie de Wernicke, l'aphasie de conduction, l'aphasie transcorticale sensorielle et les aphasies anomiques. Dans ces tableaux cliniques, la parole conserve sa fluence normale ou se voit augmentée et on retrouve, selon la localisation des lésions, des troubles de la compréhension, des troubles du système sémantique et/ou des troubles de la répétition (Sabadell et al., 2018).

Cette classification, toujours utilisée aujourd'hui, a été complétée par les modèles cognitifs issus de la neuropsychologie et de la psychologie cognitive qui permettent d'interpréter un symptôme au regard des différents mécanismes impliqués pour en rechercher l'origine (Auzou et al., 2008). Le diagnostic s'intéressera à la sémiologie, à l'origine des manifestations de surface ainsi qu'aux conséquences fonctionnelles.

2.3.1. Troubles fréquemment observés

L'aphasie peut toucher de manière isolée ou concomitante toutes les sphères du langage, c'est-à-dire à la fois les versants expressif et réceptif ; la modalité orale ou écrite ; les domaines lexicaux, sémantiques, phonologiques, morphosyntaxiques, pragmatiques. En parallèle de ces troubles, on observe fréquemment des troubles associés d'ordre cognitif pouvant affecter les aspects instrumentaux, exécutifs, attentionnels et/ou mnésiques (Sabadell et al., 2018).

2.3.2. Focus sur les troubles sémantiques et phonologiques

Les troubles de la production lexicale sont les troubles phasiques les plus fréquents et se manifestent de différentes manières selon le niveau linguistique touché. On retrouve des troubles sémantiques et des troubles formels qui toucheront les aspects phonologiques et/ou phonétiques de la parole. (Tran et al., 2000). Les troubles sémantiques entraînent des difficultés à récupérer les caractéristiques sémantiques et grammaticales des mots et sont à l'origine de troubles de la compréhension et de difficultés dans les tâches sémantiques (i.e. questionnaire sémantique, appariement sémantique d'images...). Les troubles d'encodage phonologique quant à eux engendrent des difficultés à récupérer la forme phonologique du mot et amènent le sujet à produire des paraphrasies phonologiques. (Bogliotti, 2012).

Le modèle de Hillis et Caramazza, 1995 (figure 1) est couramment utilisé pour rendre compte de l'organisation du système lexical au niveau phonologique et sémantique. On y retrouve différentes modalités d'entrée (mot entendu, mot lu, concept) ainsi que des modalités de sortie (expression orale ou écrite) de la majorité des tâches utilisées. Ce modèle présente les différentes représentations ainsi que les processus mis en place lors de différentes tâches comme par exemple la dénomination d'image.

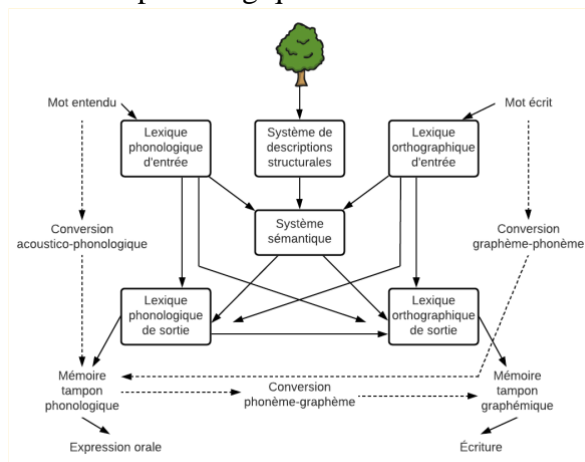


Figure 1 Modèle inspiré du système lexical d'après Hillis et Caramazza, (1995).

2.3.3. Conséquences fonctionnelles

L'aphasie entraîne des conséquences à la fois sur les aspects formels et fonctionnels du langage. Ces difficultés peuvent conduire à un véritable handicap communicationnel partagé entre le sujet aphasique et ses différents partenaires de communication. En effet, en se basant sur la Classification Internationale du Fonctionnement du Handicap et de la Santé (CIF) (Organisation Mondiale de la Santé, 2001), l'état de santé de la personne (e.g. AVC) implique une déficience au niveau des fonctions et structures corporelles (ici : l'aphasie) qui va limiter sa participation aux activités nécessitant de parler ou de comprendre un interlocuteur (e.g. téléphoner, suivre un programme télévisé...). Les facteurs environnementaux (e.g. stratégies de compensation, support de l'entourage) et personnels (e.g. état émotionnel, personnalité) vont également influencer positivement ou négativement les conséquences du trouble sur la vie du patient. En effet, lorsqu'on mesure la qualité de vie des patients aphasiques, on note une nette amélioration lorsque les compétences langagières s'améliorent, ce qui montre l'impact des difficultés langagières sur les activités sociales des patients (Spaccavento et al., 2013).

Les troubles acquis du langage peuvent alors être à l'origine d'une perte d'autonomie de la personne qui pourra avoir besoin d'une aide externe dans ses activités quotidiennes comme faire des courses, se rendre à une consultation médicale, remplir des documents administratifs, passer un appel téléphonique etc.

2.4. La prise en charge orthophonique

Une prise en charge rééducative et notamment orthophonique est préconisée pour améliorer l'autonomie et la qualité de vie des patients qui présenteraient des déficiences à la suite d'un AVC (Haute Autorité de Santé, 2019). Une prise en charge orthophonique précoce (dans les trois premiers mois suivant la lésion) intensive avec une fréquence soutenue est recommandée pour optimiser la récupération du patient aphasique, si celle-ci n'est pas spontanée (Flamand-Roze et al., 2012).

Ainsi, après avoir effectué une évaluation permettant d'objectiver les capacités préservées et les fonctions altérées, l'orthophoniste dégagera des objectifs thérapeutiques suivant le degré de sévérité de l'aphasie, les perspectives de récupération et le profil sémiologique du patient (Sabadell et al., 2018) ; les attentes et la motivation du patient et de son entourage seront également des éléments indispensables à la construction d'un projet thérapeutique adapté composé d'objectifs atteignables.

Différentes approches rééducatives existent en orthophonie, le thérapeute choisissant la méthode la plus adaptée au stade de récupération de son patient, à ses besoins et à ses objectifs thérapeutiques. On retrouve en premier lieu l'approche classique ou empirique qui se base essentiellement sur la prise en charge des symptômes observés ; l'approche behavioriste quant à elle tire ses principes du conditionnement opérant en cherchant la modification d'un comportement par ajustement de l'environnement ; l'approche cognitive repose sur les modèles cognitifs et cherche à analyser l'origine des déficits pour travailler directement les processus cognitifs altérés ; enfin, l'approche pragmatique se veut fonctionnelle et se base sur les capacités communicationnelles du patient et l'implication de ses aidants (Sabadell et al., 2018).

2. L'évaluation en aphasiologie

Afin d'établir un diagnostic orthophonique ainsi qu'un projet thérapeutique, l'orthophoniste réalise un bilan à l'aide d'outils élaborés spécifiquement pour cette fonction.

2.5. Objectifs

Les objectifs du thérapeute et donc les outils utilisés seront différents selon le stade et le but de l'évaluation orthophonique (e.g. dépistage rapide des troubles ; élaboration d'un projet de rééducation ; évaluation médico-légale ; recherche scientifique) (Mazaux et al., 2007). De manière générale, l'administration d'une batterie de tests généraliste permet d'établir un profil des troubles présentés par le patient et d'orienter le thérapeute dans le choix des épreuves spécifiques qu'il pourra proposer afin d'approfondir son investigation et d'identifier précisément les processus atteints et préservés à l'origine des symptômes observés (Poncelet, 2006). On retrouve donc trois types d'outils répondant à trois objectifs distincts : (1) les tests généraux permettant de dépister les éventuels troubles et de mettre en évidence les capacités préservées afin d'établir un profil aphasiologique ; (2) les tests spécifiques qui permettent un approfondissement de l'investigation suivant les symptômes observés en se référant aux modèles de la neuropsychologie cognitive ; (3) les évaluations écologiques et échelles de qualité de vie qui se rapportent aux capacités de communication de manière fonctionnelle (Chomel-Guillaume et al., 2010).

2.6. Types d'outils d'évaluation de l'aphasie

L'évolution de l'aphasie se déroule en trois phases : (1) la phase aiguë qui succède l'atteinte neurologique et durant laquelle on observe des phénomènes de récupération spontanée ; (2) la phase subaiguë marquée par la régression du diaschisis et la récupération des fonctions qui y sont associées ; (3) la phase chronique, classiquement six mois après la lésion, avec une évolution plus lente pouvant s'étaler sur plusieurs mois voire années (Kahlaoui & Ansaldo, 2009). L'évaluation orthophonique diffèrera selon le stade du patient.

On distingue par ailleurs les tests de première ligne qui évaluent de manière générale les différents domaines langagiers sur les versants expressifs et réceptifs et les tests de seconde ligne qui focalisent leurs épreuves sur un domaine afin de l'analyser précisément (e.g. la Batterie d'Évaluation des Troubles Lexicaux : BETL (Tran & Godefroy, 2015) permet d'évaluer spécifiquement le domaine lexical à l'aide de huit épreuves reprenant les mêmes 54 tems). Ainsi, à proximité de la lésion, le thérapeute se tournera plutôt vers des outils de première ligne pour avoir un aperçu des domaines préservés et atteints chez son patient. Par la suite, il utilisera des tests de seconde ligne afin de mieux examiner un domaine déficitaire pour en déterminer l'origine.

2.6.1. Bilans de langage en phase aiguë

Lors de la phase aiguë, les bilans de langage permettent une première évaluation des capacités langagières et de débiter l'examen des déficits et capacités préservées du patient. Ainsi, l'orthophoniste pourra rapidement dégager des axes thérapeutiques prioritaires (e.g. démutisation) dans sa prise en charge précoce (Flamand-Roze et al., 2012). Les tests proposés à cette phase se réalisent souvent au lit du patient et doivent prendre en considération sa fatigabilité, ses éventuels troubles de la vigilance et autres troubles associés tout en proposant une évaluation suffisamment complète pour établir un diagnostic précoce (Flamand-Roze et al., 2012).

Parmi les outils disponibles, on retrouve notamment : The Language Screening Test : LAST (Flamand-Roze et al., 2011) ; l'Évaluation linguistique de l'aphasie en phase aiguë : ELAP (Bénichou Dominique, 2014) ; le Bilan Informatisé d'Aphasie version courte : BIA (Gatignol et al., 2012) ; Le Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication (version poche) : MEC-P (Ferré et al., 2011).

Néanmoins, ces tests permettent davantage une description des troubles qu'une compréhension des mécanismes sous-jacents, et le BIA (Gatignol et al., 2012) bien que relativement récent, est un logiciel qui ne fonctionne que sur un ordinateur Windows, ce qui peut être une contrainte dans le cadre d'une pratique hospitalière où le thérapeute effectue son bilan dans la chambre du patient. L'iMEL-fr, diffusé sur tablette permet une évaluation simplifiée pour les patients alités.

2.6.2. Bilans de langage en phase chronique

Les bilans proposés en phase chronique et donc à distance de la lésion se doivent d'être plus complets afin d'analyser les processus cognitifs atteints et les séquelles présentées par le patient. Ces batteries proposent donc des épreuves permettant d'évaluer le langage dans ses différentes dimensions (i.e. expression et compréhension à l'oral et à l'écrit ; communication ; compétences associées).

Voici une liste non exhaustive des bilans susceptibles d'être utilisés lors de la phase chronique afin d'évaluer les compétences langagières d'un patient : la Boston Diagnostic Aphasia Examination : BDAE (Goodglass et al., 2001) ; le Bilan Informatisé d'Aphasie : BIA (Gatignol et al., 2012) ; le Protocole Montréal Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie : MT86 (Nespoulous et al., 1992).

On remarque ici que les bilans régulièrement utilisés par les orthophonistes datent des années 1990 et 2000, depuis, les modèles théoriques et les exigences des thérapeutes concernant les qualités psychométriques ont évolué. Par ailleurs, ces bilans proposent une approche plutôt descriptive des troubles observés (Mazaux et al., 2007). À titre d'exemple, le MT-86 (Nespoulous et al., 1992), largement utilisé dans la pratique clinique française et québécoise, a été révisé pour la dernière fois il y a vingt-cinq ans et présente des qualités psychométriques faibles concernant la validité, la fidélité et la normalisation (Deleuze et al., 2016).

2.6.3. Bilans de communication

Bien que le bilan cognitif du langage permette de déterminer les processus atteints et les cibles de la prise en charge, il ne donne que très peu d'informations sur l'impact de ces troubles dans la vie du patient et dans sa communication avec son entourage (Poncelet, 2006). Ainsi, après avoir déterminé le profil aphasiologique du patient et les mécanismes impliqués, il est essentiel d'évaluer l'efficacité communicationnelle du patient, notamment si une difficulté dans ce domaine est mise en évidence lors du bilan ou si le patient émet une plainte à ce niveau. En effet, des difficultés communicatives vont impacter de manière significative la vie quotidienne du patient (Mazaux et al., 2006).

Plusieurs tests et échelles peuvent permettre au praticien d'examiner les capacités de communication de son patient : Le Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication : MEC (Joanette et al., 2004) ; Le test Lillois de Communication : TLC (Rousseaux et al., 2001) ; L'échelle de Communication Verbale de Bordeaux : ECVB (Darrigrand & Mazaux, 2000) ; L'échelle de Communication Multimodale en Images : EcoMim (Crochet-Bénichou et al., 2014).

Parmi ces tests, on retrouve des questionnaires dont l'utilisation nécessite que le patient ne présente pas d'anosognosie vis-à-vis de ses troubles ou que ses proches aient une bonne qualité d'observation (De Partz, 2006). Par ailleurs, l'outil MEC (Joanette et al., 2004) a été intégré à l'iMEL-fr afin d'évaluer les compétences communicationnelles du patient.

3. Qualités psychométriques et fonctionnelles d'un test

Lors de l'élaboration d'un nouvel outil d'évaluation, les concepteurs se doivent d'être vigilants à la construction et aux qualités psychométriques du test mais également aux besoins des personnes à qui il sera destiné.

3.1. Validité

Pour qu'un test bénéficie d'une bonne validité psychométrique, il se doit de mesurer ce qu'il est censé mesurer (Brin-Henry et al., 2014). La validité dépend donc des objectifs du test et du modèle théorique sur lequel il se base. On retrouve entre autres la validité de contenu qui se réfère à la pertinence des items proposés ; la validité de construit qui traite des bases théoriques du test ainsi que la validité concourante qui établit une corrélation entre les résultats du test et les résultats obtenus aux épreuves d'autres tests validés.

3.2. Fidélité

La fidélité se rapporte à la reproductibilité des résultats obtenus au test dans différentes conditions (Rolland, 2006). Ainsi idéalement, les performances d'un sujet doivent rester stables qu'importe le moment de passation (fidélité test-retest), l'examineur (fidélité inter-juge) et l'extrait de l'épreuve proposé (cohérence interne). La fidélité s'accroît avec le nombre d'items proposés et la qualité des consignes de passation données à l'examineur.

3.3. Normalisation

Lorsqu'un examineur fait passer un test à un sujet, il cherche ensuite à le comparer à une norme dont les caractéristiques sont proches de son sujet. Pour cela, il faut constituer des groupes d'échantillonnage représentatifs prenant en considération différentes variables comme le sexe, l'âge, le niveau d'études, la profession etc. (Rolland, 2006). Ces groupes d'échantillonnage doivent être constitués d'au moins 100 sujets témoins (Franzen, 2000).

3.4. Sensibilité

La sensibilité d'un test se réfère à sa capacité à discriminer les sujets entre eux et notamment à distinguer une performance déviante par rapport à la norme (Fermanian, 2005). Pour bénéficier d'une bonne sensibilité, un test doit être étalonné de manière satisfaisante et contenir un grand nombre d'items (au minimum 20 par épreuve) de difficultés variées.

3.5. Qualités fonctionnelles d'un test

En complément de ses qualités psychométriques, un test doit également être pratique à utiliser par l'examineur. En effet, la présentation des items doit être adaptée aux populations qu'il cible (e.g. une taille de police assez grande pour pallier les fréquents troubles visuels des personnes âgées) ; la navigation inter ou intra-épreuves doit être fluide en demandant peu de préparation. Par ailleurs, pour faire gagner un temps précieux à l'examineur, les consignes de passation et de cotation doivent être clairement explicitées ; une aide à la cotation avec des livrets de cotation ou une cotation informatisée sont également de véritables atouts.

4. L'iMEL-fr

L'iMEL-fr (Joanette et al., 2021) est une nouvelle batterie informatisée d'évaluation des troubles acquis du langage et de la communication conçue au Québec à destination des orthophonistes francophones.

4.1. Présentation de la batterie

L'évaluation orthophonique nécessite des outils pertinents et complets, basés sur des données probantes et présentant des qualités psychométriques optimales (Deleuze et al., 2016). Ainsi, l'iMEL-fr se veut être une nouvelle batterie informatisée répondant à ces besoins pour évaluer les populations de patients cérébrolésés. Cette batterie propose à la fois des épreuves évaluant les domaines langagiers de manière globale (e.g. dénomination d'images, répétition de mots), des épreuves permettant d'approfondir l'évaluation de certains domaines (e.g. jugement sémantique, vigilance auditive) ainsi que des épreuves fonctionnelles permettant notamment d'observer les habitudes de communication du patient (e.g. partenaires de communication, situations de communication).

L'iMEL-fr se présente sous la forme d'une application à télécharger sur tablette Apple. La majorité des épreuves se réalise directement sur la tablette avec une cotation simultanée de l'examineur. Les réponses produites oralement par le patient sont enregistrées sur l'appareil afin de permettre une cotation a posteriori par l'orthophoniste ou de bénéficier d'un point de comparaison lors d'une passation ultérieure. Quelques épreuves nécessitent l'utilisation d'une feuille et d'un outil scripteur (e.g. dénomination écrite, dessin, dictée de phrases...). Cette forme mobile permet à l'orthophoniste de proposer facilement une évaluation complète hors du bureau et donc au chevet du patient ou encore à son domicile.

L'iMEL-fr se compose de 51 épreuves évaluant huit domaines : le portrait communicationnel ; la composante lexico-sémantique ; la composante phonologie ; la composante morphosyntaxe ; la composante discours ; la composante prosodie ; la lecture et l'orthographe et les habiletés cognitives connexes (cf. Annexe A1). Ainsi, le praticien dispose d'un nombre important d'épreuves qu'il sélectionne selon son objectif ; par exemple, pour un dépistage rapide de troubles en phase aiguë, l'orthophoniste sélectionnera des épreuves courtes et évaluant de manière succincte les capacités du patient dans les différents domaines langagiers. S'il met en évidence des difficultés dans un domaine, il pourra alors proposer d'autres épreuves dans l'idée d'approfondir son investigation afin d'identifier le ou les processus responsables du symptôme observé. L'iMEL-fr propose par ailleurs des épreuves accessibles aux patients en grande difficulté pour communiquer (e.g. l'épreuve questions oui-

non pour évaluer la compréhension orale) mais également des épreuves permettant d’explorer des hypothèses explicatives lorsque des difficultés sont mises en évidence (e.g. le domaine habiletés cognitives annexes). Certaines épreuves se présentent sous deux versions (version A et B) afin de pouvoir être reproposées a posteriori sans être impactées par l’effet test-retest lors d’un bilan de renouvellement.

Les épreuves de la batterie ont été normalisées auprès de 189 sujets sains francophones québécois durant l’été et l’automne 2020.

Quand le thérapeute ouvre l’application, il a accès à l’ensemble de ses dossiers comprenant les informations du patient ainsi que les résultats complets aux épreuves réalisées. Lorsqu’il crée un nouveau dossier, il renseigne les informations qui permettront une comparaison à la norme automatique depuis l’application (i.e. date de naissance, sexe, scolarité).

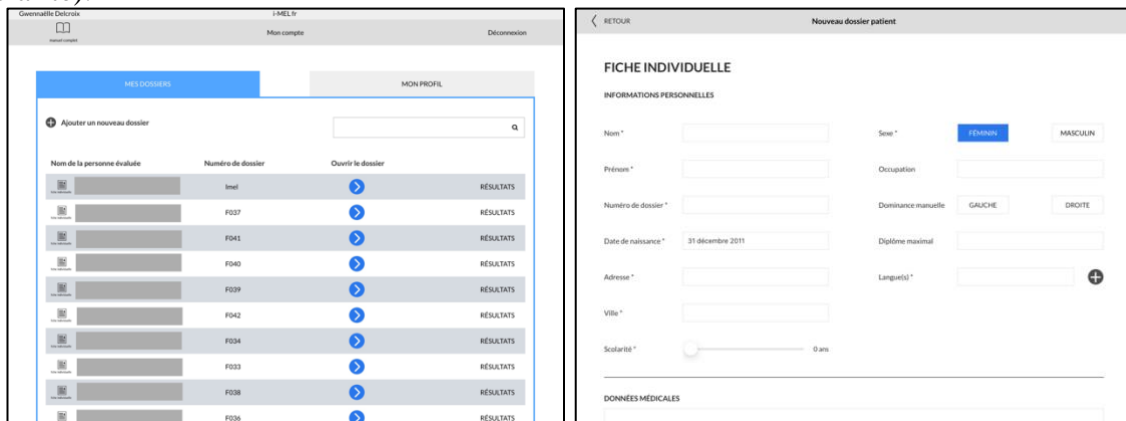


Figure 2 – Captures d’écran de l’interface des dossiers patient de l’iMEL-fr

En ouvrant le dossier d’un patient, l’orthophoniste accède au menu permettant de sélectionner les épreuves qu’il souhaite faire passer en déroulant les différents domaines qui lui sont proposés (Cf. Figure 3). Des symboles associés aux dates de passation des épreuves permettent au thérapeute d’identifier rapidement quelles épreuves n’ont pas été terminées, celles qui ont été achevées ainsi que celles pour lesquelles le patient présente un score déficitaire. Ces symboles sont également repris dans l’onglet « Résultats » et permettent d’orienter vers des épreuves complémentaires du même domaine ou d’un domaine annexe à faire passer en cas d’interrogation quant à l’origine de difficultés sur une épreuve.

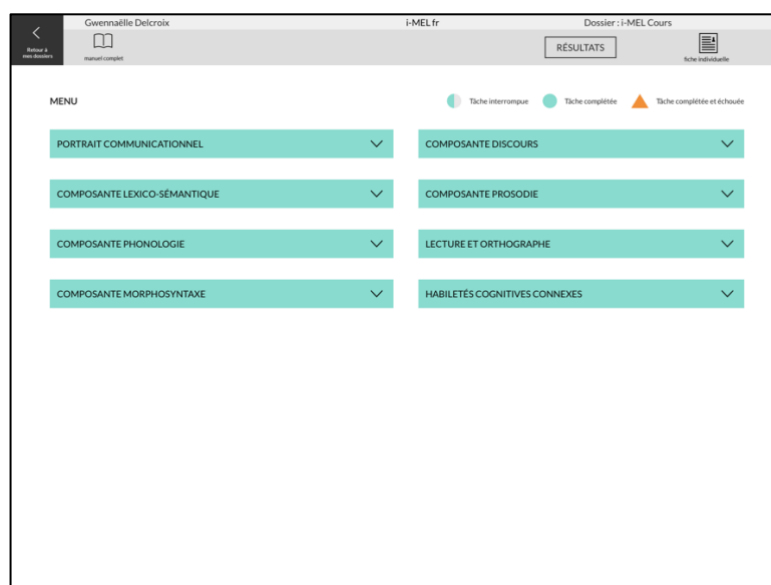


Figure 3 - Capture d'écran de l'interface de choix des épreuves

4.2. Avantages et limites d'une batterie informatisée

Il a été mis en évidence que pour un même test, les scores obtenus via l'utilisation d'un support écrit ou d'un support informatisé étaient corrélés positivement (Noyes & Garland, 2008). Dès lors, le choix d'utiliser un support informatique repose sur les avantages qu'il présente en rapport avec ses inconvénients.

Le premier avantage présenté par l'outil informatique est une amélioration des qualités psychométriques du test. En effet, la présentation des items et des consignes des épreuves peut être contrôlée et le risque d'erreur lié au report des performances du patient sur un support papier est diminué. Par ailleurs, l'outil informatique permet d'obtenir de nouvelles mesures (e.g. un temps de réponse) ou d'adapter la difficulté des items selon les performances du patient. Enfin, l'utilisation d'un support informatique représente, pour l'examineur, un gain de temps considérable ainsi qu'une aide durant la passation et l'interprétation des résultats (Deleuze et al., 2016).

Néanmoins, l'utilisation d'un outil informatique présente également certaines limites. En effet, la présentation de l'outil à des personnes non familières avec les nouvelles technologies peut générer de la crainte et de l'anxiété supplémentaire (Jollivet et al., 2018). Cependant, cet effet serait limité avec l'utilisation d'outils tactiles, plus intuitifs et simples à prendre en main par ces populations (Canini et al., 2014). Par ailleurs, des problèmes techniques peuvent gêner la passation des épreuves (Jollivet et al., 2018). Enfin, le coût des outils informatiques peut également présenter un obstacle à leur acquisition par les praticiens (Canini et al., 2014).

4.3. Épreuves phonologiques et sémantiques

Dans cette partie sont présentées les douze épreuves sémantiques ainsi que les deux épreuves phonologiques présentes dans la batterie. Les informations quant à la construction des épreuves ainsi que les captures d'écran illustrant l'interface de l'outil sont respectivement issues du manuel et de l'application de l'iMEL-fr (Joanette et al., 2021)

4.3.1. Évaluation de la production lexicale

L'iMEL-fr propose cinq épreuves évaluant l'accès et la production lexicale. Deux épreuves de dénomination proposent un support visuel (photographies pour représenter les substantifs et vidéos pour illustrer les verbes) et une cible attendue tandis que trois épreuves de fluence se réalisent sans support visuel et avec trois niveaux de contraintes : critère sémantique, critère orthographique ou sans critère.

L'épreuve de **dénomination orale** permet d'évaluer l'accès lexical à partir d'un support visuel. Elle comporte trente-six items sélectionnés selon leur catégorie grammaticale, leur fréquence, leur catégorie sémantique pour les substantifs (i.e. artefacts, biologiques, animaux) et leur valence pour les verbes (i.e. transitifs et intransitifs). Une évaluation de l'accord sur le nom a été réalisée auprès de 294 participants ; 123 substantifs ont été associés à des photographies en couleurs et 77 verbes à des vidéos de cinq secondes en couleurs. Les items sélectionnés à l'issue de cette évaluation sont ceux pour lesquels la mesure de l'incertitude indiquant à quel degré les participants s'accordent sur le terme était supérieure à 0,7. Si le sujet ne produit pas la réponse attendue, un indice (phonologique ou sémantique) est proposé par l'examineur.

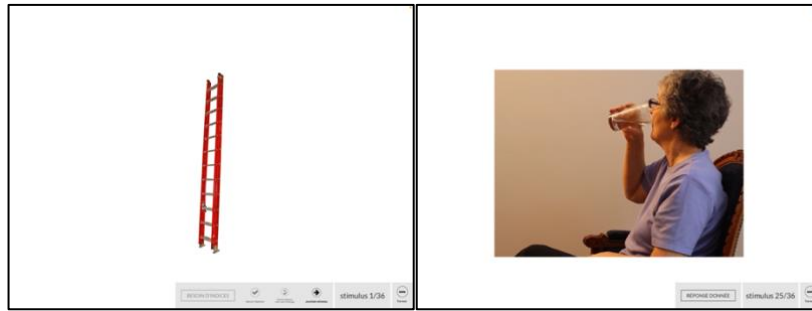


Figure 4 - Capture d'écran de l'épreuve de dénomination orale pour les items "échelle" (photographie à gauche) et "boire" (extrait de vidéo à droite)

À l'instar de l'épreuve orale, l'épreuve de **dénomination écrite** se compose également de 36 items, différents de l'épreuve de dénomination orale mais classés et choisis selon les mêmes critères. L'absence de réponse ou une réponse ne correspondant pas à la cible donne alors lieu à un indice graphémique ou sémantique.

L'épreuve de **fluence sémantique** permet d'évaluer l'accès lexical sans support visuel, à partir d'une catégorie sémantique attendue. Le sujet doit évoquer des mots appartenant à la catégorie sémantique des vêtements pendant deux minutes. Pour cette épreuve, déjà présente dans le Protocole MEC (Joanette et al., 2004), la catégorie des vêtements a été sélectionnée par rapport à d'autres (e.g. la catégorie des animaux) car elle est plus sensible aux difficultés d'accès lexical.

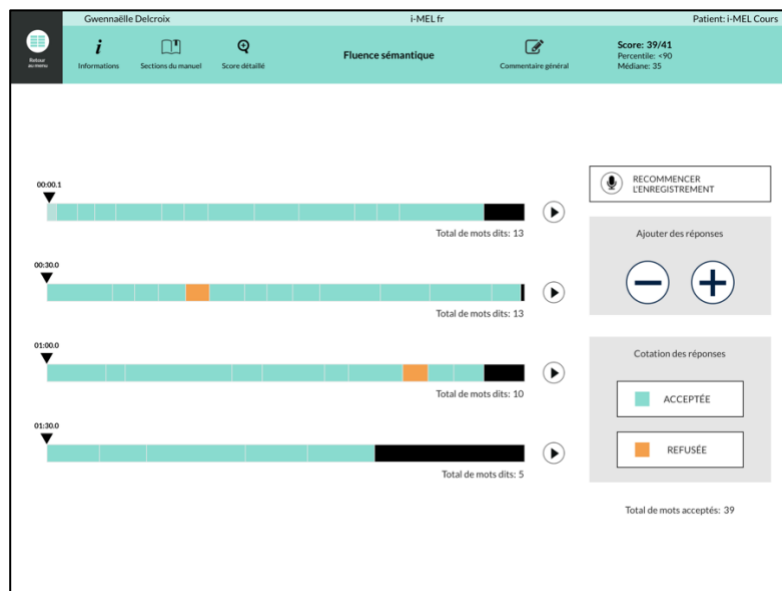


Figure 5 - Capture d'écran de l'épreuve de fluence sémantique

L'épreuve de **fluence orthographique** évalue l'accès lexical à partir d'un critère formel orthographique. Le sujet doit évoquer des mots commençant par la lettre P durant deux minutes. Cette épreuve, extraite du Protocole MEC (Joanette et al., 2004), utilise la lettre P car elle présente de nombreuses occurrences en français et donc un nombre important de réponses possibles.

Déjà présente dans le Protocole MEC (Joanette et al., 2004), l'épreuve de **fluence libre** invite l'examineur à évaluer la mémoire lexico-sémantique de son sujet en le faisant évoquer des mots de manière libre (i.e. sans critère sémantique ou orthographique) durant deux minutes et trente secondes. Cette tâche permet une évaluation sensible des troubles acquis de la communication ainsi qu'une analyse qualitative approfondie notamment au niveau décours temporel ou encore des stratégies de recherche.

4.3.2. Évaluation de la compréhension lexicale

Durant l'épreuve de **vérification lexicale orale**, une image (pour les substantifs) ou une vidéo (pour les verbes) est présentée au sujet qui entend en même temps un mot. Il s'agit d'indiquer si le mot entendu est en accord avec ce qu'il voit. Les vingt items composant cette épreuve (12 substantifs et 8 verbes) ont été sélectionnés selon leur catégorie grammaticale, leur fréquence, leur catégorie sémantique pour les substantifs et leur valence pour les verbes en suivant la même méthodologie que pour les épreuves de dénomination. Chacun des items est présenté à trois reprises : associé au mot cible, à un distracteur phonologique et à un distracteur sémantique. Le choix d'une épreuve de vérification lexicale par rapport à une tâche de désignation sur images se justifie par une sensibilité plus importante aux troubles de compréhension lexicale ou de traitement sémantique (Breese & Hillis, 2004).

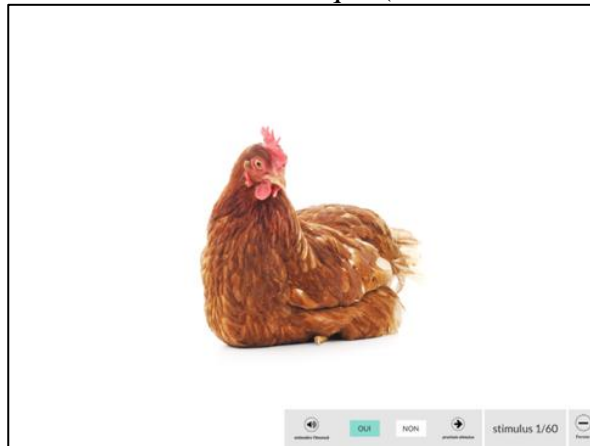


Figure 6 - Capture d'écran de l'épreuve de vérification lexicale orale pour l'item "poule" avec comme distracteur phonologique "pouce" et distracteur sémantique "canard"

L'épreuve de **vérification lexicale écrite** reprend les mêmes caractéristiques que l'épreuve orale avec vingt items différents, la différence étant que l'appariement se fait à partir de mots écrits présentés au-dessus de la photographie ou de la vidéo.



Figure 7 - Capture d'écran de l'épreuve de vérification lexicale écrite pour l'item "loup" avec comme distracteur phonologique "cou" et distracteur sémantique "renard"

4.3.3. Évaluation du lexique phonologique d'entrée

L'épreuve de **décision lexicale** consiste à indiquer à l'examineur si des mots entendus correspondent à des substantifs existants en comparaison à des pseudo-mots (i.e. répondre « oui » si le mot existe et « non » s'il s'agit d'un pseudo-mot). 16 items ont été sélectionnés (8 mots et 8 pseudo-mots). Les mots sont des substantifs bisyllabiques peu fréquents et les pseudo-mots contiennent *a minima* deux phonèmes de différence ou une inversion de phonèmes par rapport à un mot existant et sans lien avec les autres mots de la liste.

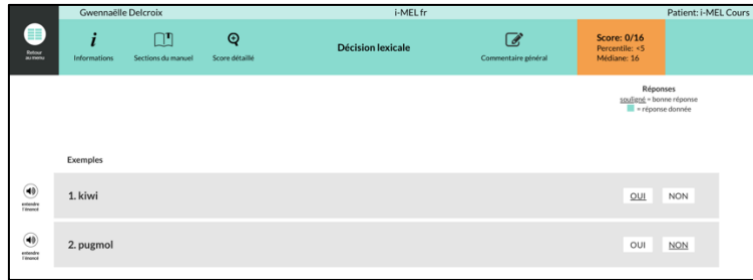


Figure 8 - Capture d'écran de l'épreuve de décision lexicale

4.3.4. Évaluation du traitement sémantique

L'évaluation du traitement sémantique dans l'iMEL-fr se réalise à partir de supports visuels (i.e. photographies) comme dans les épreuves de tri catégoriel et d'appariement sémantique, ou sur la base de supports linguistiques (i.e. mots écrits, questions posées) comme pour les épreuves de questionnaire sémantique et de jugement sémantique.

L'épreuve de **tri catégoriel** consiste en un classement d'items selon des relations catégorielles. Les huit items sont présentés sous la forme de photographies en couleur et appartiennent à la catégorie des outils (représentée par une boîte à outils) ou à la catégorie des vêtements (représentée par une armoire). Ces catégories et les items qui les composent ont été choisis car ils sont hautement imageables et de fréquence comparable. Pour chaque item, le patient désigne l'image représentant la catégorie d'appartenance de l'item présenté dans la partie supérieure de l'écran.



Figure 9 - Capture d'écran de l'épreuve de tri catégoriel

L'épreuve d'**appariement sémantique** consiste à appairer des items selon qu'ils entretiennent des liens catégoriels ou fonctionnels en désignant l'image du bas qui est le plus sémantiquement associée à l'image stimulus présentée en haut. Les huit items sont présentés sous la forme de photographies en couleur et ont été sélectionnés car ils sont hautement imageables et de fréquence comparable.



Figure 10 - Capture d'écran de l'épreuve d'appariement sémantique

Durant l'épreuve du **questionnaire sémantique**, une photographie en couleur est présentée et le sujet est invité à répondre à 32 questions fermées portant sur des catégories sémantiques : vivants et artefacts, et des traits sémantiques : catégorie, fonction, description, association, lieu.

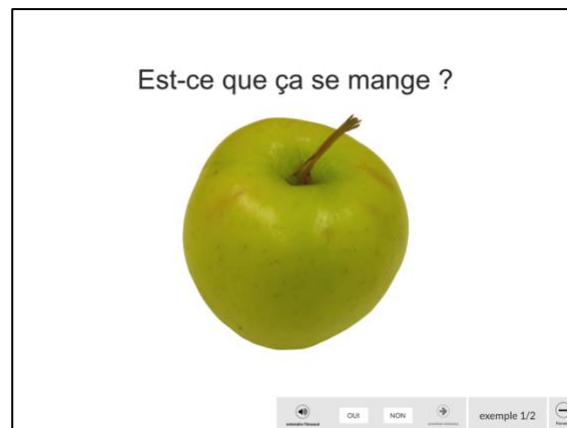


Figure 11 - Capture d'écran de l'épreuve de questionnaire sémantique

Extraite du Protocole MEC (Joanette et al., 2004), l'épreuve de **jugement sémantique** évalue la capacité à établir des liens sémantiques entre deux mots et à les expliciter. L'épreuve se compose de 12 paires de mots entretenant un lien de cohyponymie (ex. aigle - corneille) et 12 paires de mots qui n'entretiennent aucun lien sémantique (ex. rubis-corneille). Pour chaque paire de mots, le sujet répond « oui » s'il existe un lien et l'explique alors ou répond « non » si les mots n'entretiennent aucun lien sémantique.

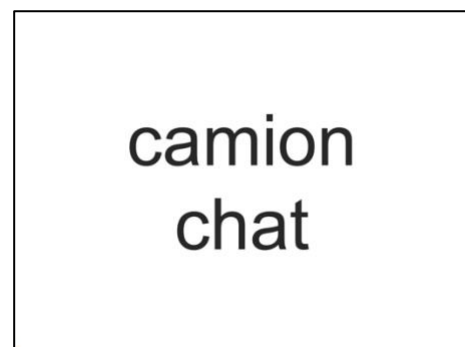
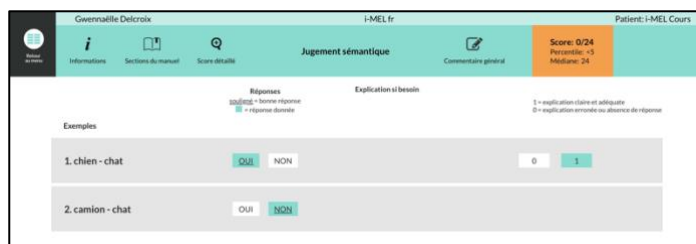


Figure 12 - Capture d'écran de l'épreuve de jugement sémantique avec l'interface de l'examineur (à gauche) et la présentation au patient (à droite)

4.3.5. Évaluation du traitement phonologique

L'iMEL-fr propose d'évaluer le traitement phonologique à l'aide de deux épreuves utilisant des stimulus auditifs correspondant à des mots ou des non-mots.

L'épreuve de **répétition de mots et de pseudo-mots** évalue la capacité du sujet à retenir et à reproduire une suite de phonèmes. Les 32 items qui composent cette épreuve ont été distingués selon leur lexicalité, leur complexité, leur fréquence (pour les mots), leur proximité phonologique avec un mot existant (pour les pseudo-mots) et leur longueur (une à quatre syllabes). Si la répétition de mots entraîne un traitement phonologique et sémantique, la répétition de pseudo-mots quant à elle se base sur un traitement spécifiquement phonologique.

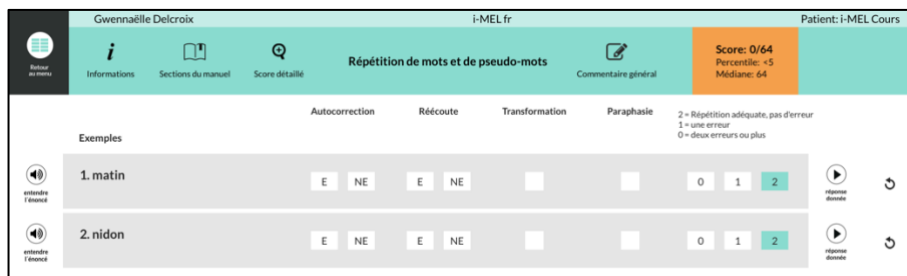


Figure 13 - Capture d'écran de l'épreuve de répétition de mots et de pseudo-mots

L'épreuve de **métaphonologie** se compose de deux parties portant à la fois sur des mots et des pseudo-mots : (1) une tâche de décompte de syllabes (16 items) ; (2) une tâche de manipulation syllabique (fusionner des syllabes présentées dans l'ordre inverse). Les items portant sur des mots permettent de se baser sur des connaissances sémantiques tandis que ceux portant sur des pseudo-mots évaluent spécifiquement les compétences phonologiques.

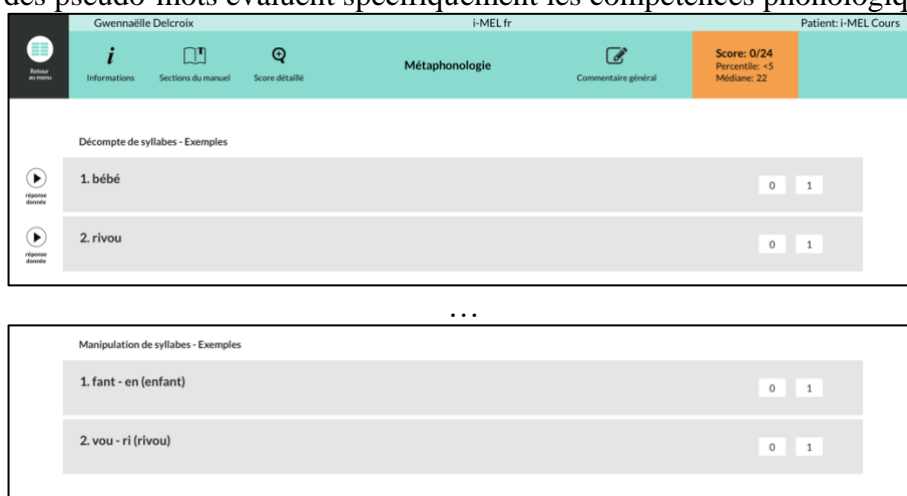


Figure 14 - Capture d'écran de l'épreuve de métaphonologie

4.4. Validation transculturelle

L'iMEL-fr est un outil élaboré au Québec dans l'idée d'être destiné à la fois aux orthophonistes québécois et français. Pour cela, les auteurs ont pris en considération les attentes et les avis des deux populations et le choix des items a été réalisé à partir de données psycholinguistiques françaises (Deleuze et al., 2016). Cependant, une validation transculturelle reste nécessaire afin de s'assurer que les données normatives recueillies auprès des populations québécoises peuvent également s'appliquer aux sujets français. En effet, comparer un sujet à une population issue d'un autre pays ou non représentative de sa culture risque de biaiser l'interprétation des résultats (Amieva et al., 2011).

La littérature scientifique traite essentiellement de la validation transculturelle d'outils nécessitant une traduction (e.g. un outil en anglais qu'on voudrait traduire et adapter à la population française) et trois étapes sont recommandées : (1) la traduction et la vérification de son équivalence, (2) la vérification empirique de la validité de la version traduite, (3) l'adaptation des scores au contexte culturel et le développement de normes (Caron, 1999).

Dans le cadre de l'iMEL-fr, aucune traduction n'est impliquée puisque l'outil est déjà destiné à des sujets francophones, ayant été conçu à partir de bases de données françaises (Deleuze et al., 2016). Néanmoins, il est essentiel de s'assurer que les moyennes et écart-types recueillis auprès de la population française ne présentent pas de trop grandes disparités avec les scores obtenus auprès des sujets québécois, auquel cas l'outil ne serait pas adapté à la population française et nécessiterait des adaptations voire le développement de normes spécifiques aux Français (Caron, 1999). Ainsi, pour valider transculturellement un outil, il est recommandé de

constituer des groupes d'échantillonnage d'au moins 100 sujets pour chaque pays concerné tout en préservant strictement les mêmes modalités de recrutement des sujets d'un pays à l'autre afin d'éviter d'avoir des sujets trop différents et donc incomparables (Bullinger et al., 1993). Un appariement des sujets entre chaque pays (i.e. profils similaires : même sexe, même tranche d'âge, même niveau de scolarisation) permet alors une comparaison de leurs performances.

5. Buts et hypothèses

Ce mémoire s'inscrit dans la continuité du projet de validation transculturelle de l'iMEL-fr auprès de la population française débutée en 2020 mais limitée par les conditions sanitaires liées au virus de la Covid-19. Quatre étudiantes ont été impliquées pour poursuivre la passation des épreuves de cette batterie informatisée auprès de 100 sujets témoins francophones français. Les résultats ainsi obtenus ont été comparés à ceux recueillis chez les 189 sujets témoins francophones québécois en appariant chaque participant à un sujet témoin québécois aux variables sociodémographiques similaires (i.e. même classe d'âge, sexe et niveau de scolarisation).

Notre objectif a été de recruter vingt sujets réalisant l'entièreté des épreuves de l'iMEL-fr, puis d'analyser les résultats obtenus par les 100 sujets témoins français aux épreuves lexico-sémantiques et phonologiques, et de les comparer aux résultats des 100 sujets témoins québécois appariés.

Nous avons fait l'hypothèse que nous n'observerions pas de différences de résultats significatives entre les deux populations à chacune des épreuves de l'iMEL-fr et qu'en conséquence, il sera possible d'utiliser l'iMEL-fr chez les Français et d'ajouter les résultats obtenus auprès de 100 sujets français aux données normatives québécoises.

Méthode

1. Participants

Les participants constituent la population de 100 sujets témoins sains français qui permettent la validation transculturelle de l'iMEL-fr. La passation de l'iMEL-fr ayant déjà été réalisée auprès de 20 participants l'année précédente, il restait donc 80 sujets à se répartir entre les quatre étudiantes (i.e. 20 sujets à recruter chacune). Les résultats obtenus par les différentes étudiantes à l'issue des passations ont été rassemblés afin d'analyser les données de 100 sujets au total.

Afin d'utiliser la même méthodologie de normalisation que pour les sujets québécois, les participants ont été répartis en groupes suivant les mêmes critères, à savoir : (1) leur classe d'âge ([18-29 ans] ; [30-59 ans] ; [60-79 ans] ; [80 ans et plus]), (2) leur sexe ([féminin] ; [masculin]) et (3) leur niveau d'étude [inférieur ou égal à 14 ans d'étude] ; [supérieur à 14 ans d'étude]).

Les critères d'inclusion étaient les suivants :

- Avoir plus de dix-huit ans (aucune limite d'âge supérieure) ;
- Être francophone (si d'autres langues sont utilisées, le français doit être la langue principale) ;
- Ne pas présenter de trouble cognitif, de la parole et/ou du langage ;
- Avoir donné son accord après avoir reçu toutes les informations nécessaires sur le déroulement de la participation au projet.

Les critères d'exclusion étaient les suivants :

- Présenter des antécédents de trouble neurologique responsables de troubles cognitifs, de la parole et/ou du langage ;

- Présenter des antécédents de trouble psychiatrique responsables de troubles du langage et/ou de la communication ;
- Présenter des antécédents de trouble des apprentissages en lien avec une pathologie du langage oral diagnostiquée pendant l'enfance ;
- La suspicion de troubles cognitifs : obtenir un score en dehors des normes au test de dépistage de la MoCA (Nasreddine et al., 2005) ;
- La suspicion de troubles du langage : obtenir un score en dehors des normes au test de dépistage du DTLA (Macoir et al., 2017) ;
- La suspicion de troubles visuel : 1,3 à 0,1 logMAR à 40 cm des yeux du participant au test de dépistage Konan acuity – Flex visual acuity ;
- La suspicion de troubles auditifs : seuil d'intensité supérieur ou égal à 30 dB pour les fréquences 500 et 1000 Hz à un test de dépistage auditif, à moins que l'autre oreille ne soit en dessous de 30 dB à la même fréquence ;
- Être sous tutelle ou curatelle ;
- Être étudiant ou enseignant en orthophonie.

Les caractéristiques de la population ainsi recrutée sont présentées dans le Tableau 1. Le recrutement des participants est relativement équilibré pour le sexe et l'âge à l'exception de la tranche d'âge « 80 ans et plus » pour laquelle seuls huit sujets ont été recrutés. Néanmoins, ce nombre est représentatif de la population française puisqu'en 2021, 9,8% des personnes en France ont plus de 75 ans (Insee, 2022).

	Hommes		Femmes		TOTAL
	14 ans de scolarité et moins	Plus de 14 ans de scolarité	14 ans de scolarité et moins	Plus de 14 ans de scolarité	
18-29 ans	5	11	6	10	32
30-59 ans	5	9	6	13	33
60-79 ans	9	5	4	9	27
80 ans et plus	2	0	5	1	8
TOTAL	46		54		100

Tableau 1 - Caractéristiques des participants à la validation transculturelle

2. Matériel

Les passations se sont déroulées dans une pièce calme et éclairée, équipée d'une table et de chaises pour que le participant et l'examineur puissent être positionnés l'un à côté de l'autre. Les épreuves ont été présentées via une tablette iPad destinée exclusivement à ce projet et sur laquelle les épreuves de dépistage ainsi que l'iMEL-fr étaient installés. Pour certaines épreuves, l'utilisation de papier et d'un outil scripteur étaient nécessaires.

3. Procédure

Pour chaque participant recruté sur la base du volontariat, un premier entretien était réalisé afin de l'informer sur le projet, de répondre à ses éventuelles questions, de s'assurer que le participant remplissait bien les critères d'inclusion (des tests de dépistage ont été réalisés si le patient était âgé de plus de 50 ans) et de recueillir son consentement pour la participation au projet. Deux rendez-vous (voire trois pour quelques participants) ont ensuite été fixés avec un intervalle maximal de quinze jours et au cours desquels la passation des épreuves de l'iMEL-fr a été réalisée. Chaque passation durait au total entre cinq et six heures. Les épreuves ont été

réparties de manière équilibrée et randomisée entre les deux sessions de passation ; deux ordres ont ainsi été établis et proposés de manière équilibrée aux participants (cf. Annexe 2). Chaque participant français a été apparié à un participant de la normalisation québécoise présentant les mêmes caractéristiques (i.e. sexe, tranche d'âge, niveau de scolarité).

À l'issue de ces passations, les épreuves ont été cotées et les données centralisées entre les quatre étudiantes. Les résultats ainsi obtenus ont été réunis dans une base de données sur le logiciel Microsoft Access (Microsoft Software Studio, 2016) afin de permettre les analyses statistiques via le logiciel Jamovi (The jamovi project, 2021). Dans le but d'analyser l'effet de chaque facteur, les données des français et des québécois ont été transformées en rangs, et des ANOVA ont été réalisées avec comme variable dépendante chaque score, et comme facteurs : le sexe (homme, femme), la tranche d'âge (18-29 ans ; 30-59 ans ; 60-79 ans ; 80 ans et plus) et la classe de scolarité (inférieure ou égale à 14 ans ; supérieure à 14 ans). Les effets principaux ainsi que les interactions doubles ont ainsi été étudiés. Les tests post-hoc ont utilisé une correction de Bonferroni pour prendre en compte le caractère répété des mesures. Pour comparer les sujets français et québécois, un test T de Student pour échantillons appariés a été réalisé. Le seuil de significativité pour toutes ces analyses a été fixé à $p=0.05$ (bilatéral).

Résultats

Les résultats des 100 participants recrutés ont été analysés afin d'observer les effets des facteurs démographiques (sexe, tranche d'âge, classe de scolarité) sur leurs performances. Par ailleurs, les données recueillies ont été comparées à celles obtenues par les binômes québécois pour les épreuves lexico-sémantiques et phonologiques. Un récapitulatif des résultats obtenus pour toutes les épreuves de l'iMEL-fr présentant les p significatifs des ANOVA ainsi que les résultats de la comparaison entre les sujets français et québécois est disponible en Annexe 3.

1. Analyse de l'effet de chaque facteur

Les tableaux de cette partie présentent les moyennes et écart-type des différents sous-groupes ainsi que les percentiles 5 et 95 pour la population des 100 sujets français et des 100 sujets québécois appariés. Lorsqu'un p significatif a été obtenu lors des ANOVA, il a été indiqué dans le tableau en gras, en association avec la valeur F du test statistique. Les tableaux présentant l'intégralité des p (significatifs et non significatifs) des épreuves lexico-sémantiques et phonologiques sont disponibles en Annexe 4.

1.1. Analyse des épreuves de dénomination

Tableau 2 - Étude des différents facteurs sur les épreuves de dénomination

Épreuves de dénomination											
			5A - Dénomination orale				23A - Dénomination écrite				
			Score /36		Temps (s)		Score /36		Temps (s)		
			FR	QU	FR	QU	FR	QU	FR	QU	
Principales variables de la population générale											
Moyenne (<i>moy</i>)			35.6	34.7	81.8	93.3	34.1	34.8	119	173	
Écart-type (σ)			0.648	1.69	17.2	23.4	1.66	1.66	41.3	54.6	
Percentile			5	34.0	31.0	60.5	63.7	31.0	31.0	77.8	90.4
			95	36.0	36.0	113	132	36.0	36.0	189	266
Moyennes et écart-types pour les différents sous-groupes											
Sexe	Femme	<i>moy</i>	35.6	34.5	80.3	94.1	34.3	34.7	113	176	
		σ	0.656	1.82	13.6	23.0	1.53	1.81	37.0	54.7	
Sexe	Homme	<i>moy</i>	35.6	34.8	83.6	92.2	33.8	35.0	125	170	
		σ	0.645	1.54	20.7	24.1	1.78	1.47	45.3	55.0	
Tranche d'âge	18-29 ans	<i>moy</i>	35.6	35.0	80.0	93.1	34.3	35.3	121	179	
		σ	0.716	1.36	16.8	19.3	1.51	1.00	43.1	54.2	
	30-59 ans	<i>moy</i>	35.7	35.1	84.2	85.6	34.3	35.2	120	159	
		σ	0.574	1.14	16.6	19.2	1.63	1.36	45.6	52.7	
60-79 ans	<i>moy</i>	35.6	34.7	81.3	98.7	33.9	34.4	113	181		
	σ	0.636	1.64	20.0	24.9	1.69	1.67	39.8	60.2		
80 ans et plus	<i>moy</i>	35.5	31.8	81.4	107	33.0	32.8	125	179		
	σ	0.756	2.38	11.7	39.0	2.07	2.82	17.8	39.9		
Classe de scolarité	Inférieur ou égal à 14 ans	<i>moy</i>	35.6	34.4	80.8	93.0	34.0	34.7	117	171	
		σ	0.697	1.98	18.5	24.9	1.76	1.76	35.2	59.0	
Classe de scolarité	Supérieur à 14 ans	<i>moy</i>	35.6	34.9	82.6	93.5	34.2	34.9	120	174	
		σ	0.616	1.44	16.3	22.5	1.60	1.59	45.5	51.6	
Significativité des facteurs explicatifs (<i>p</i>)											
sexe*tranche d'âge							0.027				
tranche d'âge*classe de scolarité					0.038		F_{3,87}=3.198				
					F_{3,87}=2.935						

Note : **En gras** : scores significatifs.

Dans l'épreuve de dénomination orale, on note pour le temps une interaction entre la tranche d'âge et la classe de scolarité chez les Français ($F_{3,87}=2.935$, $p=0.038$). On relève également dans cette population une interaction entre le sexe et la tranche d'âge pour le score en dénomination écrite ($F_{3,87}=3.198$, $p=0.027$). Ces effets ne sont pas retrouvés dans la population québécoise appariée pour laquelle on n'observe aucun effet dans ces épreuves.

1.2. Analyse des épreuves de fluence

Tableau 3 - Étude des différents facteurs sur les épreuves de fluence

Épreuves de fluence								
			50 – Fluence sémantique		51 – Fluence orthographique		52 – Fluence libre	
			FR	QU	FR	QU	FR	QU
Principales variables de la population générale								
Moyenne (<i>moy</i>)			34.4	30.6	27.8	27.1	82.9	77.8
Écart-type (σ)			8.04	7.15	8.45	7.55	20.6	16.3
Percentile	5		22.0	19.0	15.0	15.0	56.0	50.0
	95		50.0	42.1	41.0	39.0	125	99.0
Moyennes et écart-types pour les différents sous-groupes								
Sexe	Femme	<i>moy</i>	35.7	31.1	28.1	26.6	84.1	78.8
		σ	7.76	5.64	8.82	7.26	21.4	16.1
	Homme	<i>moy</i>	32.8	30.1	27.4	27.7	81.4	76.6
		σ	8.15	8.63	8.07	7.93	19.8	16.6
Tranche d'âge	18-29 ans	<i>moy</i>	37.8	31.8	27.9	28.5	93.2	83.1
		σ	9.20	6.45	9.43	7.89	22.8	12.3
	30-59 ans	<i>moy</i>	36.2	33.5	29.7	28.8	87.0	84.4
		σ	6.41	6.91	7.04	7.45	17.3	13.6
	60-79 ans	<i>moy</i>	30.5	27.4	28.0	24.5	71.9	69.1
		σ	5.48	6.17	8.27	7.02	14.2	15.1
	80 ans et plus	<i>moy</i>	25.6	25.1	19.1	23.4	61.8	56.0
		σ	4.78	7.64	5.72	5.40	6.09	17.0
Classe de scolarité	Inférieur ou égal à 14 ans	<i>moy</i>	31.3	28.3	24.7	26.1	78.4	73.7
		σ	7.09	7.08	7.12	7.62	20.8	17.4
	Supérieur à 14 ans	<i>moy</i>	36.5	32.3	30.1	27.8	86.1	80.7
		σ	8.03	6.78	8.67	7.48	20.0	15.0
Significativité des facteurs explicatifs (<i>p</i>)								
sexe			0.021					
			F_{1,87}=5.5130					
tranche d'âge			< .001				< .001	
			F_{3,87}=7.8602				F_{3,87}=6.9463	
classe de scolarité					0.017			
					F_{1,87}=5.895			

Note : **En gras** : scores significatifs.

Concernant l'épreuve de fluence sémantique, on relève un effet principal du sexe et de la tranche d'âge (respectivement $F_{1,87}=5.5130$, $p=0.021$ et $F_{3,87}=7.8602$, $p<0.001$). En effet, on remarque que les performances des femmes sont supérieures à celles des hommes ($p=0.021$) ainsi que celles des deux tranches d'âge les plus jeunes en comparaison avec les deux tranches d'âge les plus âgées ($p=0.003$; 0.004 ; 0.017 ; 0.009). Un effet principal de la tranche d'âge est également observé dans l'épreuve de fluence libre chez les Français ($F_{3,87}=6.9463$, $p<0.001$) avec des performances supérieures à la catégorie « 60-79 ans » pour les tranches d'âge « 18-29 ans » et « 30-59 ans » ($p<0.001$ et $p=0.015$). Un effet principal de la classe de scolarité est retrouvé dans la population française pour l'épreuve de fluence orthographique ($F_{1,87}=5.895$, $p=0.017$) avec des performances supérieures dans la catégorie « supérieur à 14 ans » ($p=0.017$). Ces effets ne sont pas retrouvés dans la population québécoise.

1.3. Analyse des épreuves de vérification et de décision lexicale

Tableau 4 - Étude des différents facteurs sur les épreuves de vérification et de décision lexicale

Épreuves de vérification lexicale et de décision lexicale								
			10A – Vérification lexicale orale (/20)		15A – Vérification lexicale écrite (/20)		44 – Décision lexicale (/16)	
			FR	QU	FR	QU	FR	QU
Principales variables de la population générale								
Moyenne (<i>moy</i>)			19.9	19.8	19.0	18.7	15.7	15.9
Écart-type (σ)			0.386	0.492	1.02	1.18	0.473	0.302
Percentile	5		19.0	19.0	17.0	16.0	15.0	15.0
	95		20.0	20.0	20.0	20.0	16.0	16.0
Moyennes et écart-types pour les différents sous-groupes								
Sexe	Femme	<i>moy</i>	19.8	19.7	19.3	18.7	15.7	15.9
		σ	0.423	0.596	0.851	1.23	0.507	0.231
	Homme	<i>moy</i>	19.9	19.9	18.7	18.7	15.8	15.8
		σ	0.341	0.315	1.13	1.14	0.431	0.363
Tranche d'âge	18-29 ans	<i>moy</i>	20.0	19.9	19.3	19.1	15.8	15.9
		σ	0.177	0.336	0.896	0.942	0.397	0.296
	30-59 ans	<i>moy</i>	19.8	19.8	19.1	19.0	15.8	16.0
		σ	0.485	0.392	0.893	0.984	0.392	0.174
	60-79 ans	<i>moy</i>	19.8	19.9	18.8	18.1	15.6	15.9
		σ	0.396	0.320	1.11	1.12	0.506	0.320
	80 ans et plus	<i>moy</i>	19.8	19.1	17.9	17.6	15.5	15.6
		σ	0.463	1.13	0.991	1.69	0.756	0.518
Classe de scolarité	Inférieur ou égal à 14 ans	<i>moy</i>	19.9	19.8	18.6	18.6	15.7	15.9
		σ	0.354	0.617	1.10	1.16	0.526	0.297
	Supérieur à 14 ans	<i>moy</i>	19.8	19.8	19.3	18.7	15.8	15.9
		σ	0.410	0.381	0.890	1.21	0.432	0.307
Significativité des facteurs explicatifs (<i>p</i>)								
sexe					0.009 F_{1,87}=7.238			
tranche d'âge					0.009 F_{3,87}=4.122			
sexe*classe de scolarité					0.002 F_{1,87}=10.358			

Note : **En gras** : scores significatifs.

On relève un effet principal du sexe et de la tranche d'âge pour la population française dans l'épreuve de vérification lexicale écrite (respectivement $F_{1,87}=7.238$, $p=0.009$ et $F_{3,87}=4.122$, $p=0.009$) avec de meilleures performances des femmes par rapport aux hommes ($p=0.009$) ainsi que des performances supérieures chez les « 18-29 ans » en comparaison aux tranches d'âge « 60-79 ans » et « 80 ans et plus » ($p=0.05$; 0.037). Sur cette même épreuve, on note une interaction du sexe et de la classe de scolarité ($F_{1,87}=10.358$, $p=0.002$) avec des performances supérieures des femmes ayant plus de 14 ans de scolarité en comparaison avec les femmes de scolarité plus faible ($p=0.028$) ainsi que par rapport aux hommes de scolarité inférieure ou égale à 14 ans ($p=0.044$) et ayant une scolarité supérieure à 14 ans ($p<0.001$). Ces effets ne sont pas observés chez les participants québécois appariés.

1.4. Analyse des épreuves évaluant le traitement sémantique

Tableau 5 - Étude des différents facteurs sur les épreuves évaluant le traitement sémantique

Épreuves évaluant le traitement sémantique										
		33 – Questionnaire sémantique (/32)		34 – Appariement sémantique (/8)		42 – Jugement sémantique (/24)		45 – Tri catégoriel (/8)		
		FR	QU	FR	QU	FR	QU	FR	QU	
Principales variables de la population générale										
Moyenne (<i>moy</i>)		31.9	31.8	7.98	7.96	23.4	23.6	8.00	8.00	
Écart-type (σ)		0.288	0.419	0.141	0.197	0.774	0.657	0.00	0.00	
Percentile	5	31.0	31.0	8.00	8.00	22.0	22.0	8.00	8.00	
	95	32.0	32.0	8.00	8.00	24.0	24.0	8.00	8.00	
Moyennes et écart-types pour les différents sous-groupes										
Sexe	Femme	<i>moy</i>	31.9	31.8	8.00	7.98	23.3	23.6	8.00	8.00
		σ	0.317	0.473	0.00	0.136	0.899	0.630	0.00	0.00
	Homme	<i>moy</i>	31.9	31.9	7.96	7.93	23.5	23.5	8.00	8.00
		σ	0.250	0.341	0.206	0.250	0.586	0.691	0.00	0.00
Tranche d'âge	18-29 ans	<i>moy</i>	31.9	31.7	8.00	8.00	23.5	23.5	8.00	8.00
		σ	0.296	0.535	0.00	0.00	0.761	0.761	0.00	0.00
	30-59 ans	<i>moy</i>	31.9	31.9	7.97	7.97	23.4	23.6	8.00	8.00
		σ	0.242	0.292	0.174	0.174	0.663	0.502	0.00	0.00
	60-79 ans	<i>moy</i>	31.9	31.9	7.96	7.89	23.4	23.6	8.00	8.00
		σ	0.267	0.320	0.192	0.320	0.742	0.694	0.00	0.00
	80 ans et plus	<i>moy</i>	31.8	31.6	8.00	8.00	22.8	23.4	8.00	8.00
		σ	0.463	0.518	0.00	0.00	1.16	0.744	0.00	0.00
Classe de scolarité	Inférieur ou égal à 14 ans	<i>moy</i>	31.9	31.8	7.95	7.95	23.3	23.7	8.00	8.00
		σ	0.261	0.437	0.216	0.216	0.774	0.650	0.00	0.00
	Supérieur à 14 ans	<i>moy</i>	31.9	31.8	8.00	7.97	23.4	23.5	8.00	8.00
		σ	0.307	0.409	0.00	0.184	0.775	0.655	0.00	0.00
Significativité des facteurs explicatifs (<i>p</i>)										
classe de scolarité							0.032 F_{1,87}=4,722			
sexe*classe de scolarité						0.031 F_{1,87}=4,793				

Note : **En gras** : scores significatifs.

Pour la population française, on observe un effet principal de la classe de scolarité sur l'épreuve de jugement sémantique ($F_{1,87}=4.722$, $p=0.032$) avec des performances supérieures pour le groupe « supérieur à 14 ans » par rapport à la catégorie « inférieur ou égal à 14 ans » ($p=0.032$). Cet effet n'est pas retrouvé pour la population québécoise chez qui on relève une interaction du sexe et de la classe de scolarité pour l'épreuve d'appariement sémantique ($F_{1,87}=4.793$, $p=0.031$) non observée chez les français.

1.5. Analyse des épreuves évaluant le traitement phonologique

Tableau 6 - Étude des différents facteurs sur les épreuves évaluant le traitement phonologique

Épreuves évaluant le traitement phonologique						
			2 – Répétition de mots et de pseudo-mots (/64)		32 – Métaphonologie (/24)	
			FR	QU	FR	QU
Principales variables de la population générale						
Moyenne (<i>moy</i>)			61.7	62.7	22.3	21.5
Écart-type (σ)			2.29	1.88	1.96	1.90
Percentile	5		57.9	58.0	17.9	18.0
	95		64.0	64.0	24.0	24.0
Moyennes et écart-types pour les différents sous-groupes						
Sexe	Femme	<i>moy</i>	61.6	62.9	22.3	21.5
		σ	2.25	1.53	1.99	1.95
	Homme	<i>moy</i>	61.8	62.5	22.3	21.6
		σ	2.35	2.21	1.96	1.87
Tranche d'âge	18-29 ans	<i>moy</i>	62.9	63.5	22.8	21.8
		σ	1.15	0.671	1.02	1.57
	30-59 ans	<i>moy</i>	62.1	63.4	22.8	21.9
		σ	1.46	1.29	1.62	1.59
	60-79 ans	<i>moy</i>	60.6	61.9	21.7	21.1
		σ	2.54	1.90	2.61	1.92
	80 ans et plus	<i>moy</i>	58.5	60.0	20.3	20.1
		σ	3.34	3.25	1.98	3.36
Classe de scolarité	Inférieur ou égal à 14 ans	<i>moy</i>	61.0	62.2	21.7	21.2
		σ	2.18	2.31	2.30	2.40
	Supérieur à 14 ans	<i>moy</i>	62.2	63.1	22.8	21.8
		σ	2.25	1.40	1.55	1.42
Significativité des facteurs explicatifs (<i>p</i>)						
sexe				0.044 F_{1,87}=4.189		
tranche d'âge			<.001 F_{3,87}=11,6119			

Note : **En gras** : scores significatifs.

Concernant l'épreuve de répétition de mots et de pseudo-mots, on relève un effet principal de la tranche d'âge pour la population française ($F_{3,87}=11.6119$, $p<0.001$) avec des performances supérieures pour les deux tranches d'âge les plus jeunes comparativement aux deux tranches d'âge plus âgées ($p<0.001$; $p<0.001$; $p=0.048$; $p=0.013$). Cet effet n'est pas retrouvé dans la population québécoise chez qui on observe un effet principal du sexe ($F_{1,87}=4.189$, $p=0.044$).

2. Comparaison des populations française et québécoise

Dans cette partie, les données obtenues par les participants à la validation transculturelle française ont été comparées aux données des participants québécois appariés. Le test T de Student sur échantillons appariés a permis de déterminer si les deux populations étaient significativement identiques pour chaque épreuve. Un pourcentage de différence a été calculé lorsque le p était significatif ($p<0.05$) pour permettre une analyse clinique plus pertinente.

2.1. Analyse des épreuves lexico-sémantiques

Tableau 7 - Comparaison des résultats aux épreuves lexico-sémantiques

Épreuves lexico-sémantiques		Moyenne ± écart-type		p	Pourcentage de différence
		France	Québec		
5A - Dénomination orale	Score (/36)	35,62 ± 0,648	34,67 ± 1,694	<.001	2,67%
	Temps (s)	81,84 ± 17,183	93,25 ± 23,439	<.001	12,24%
10A – Vérification lexicale orale (/20)		19,85 ± 0,386	19,80 ± 0,492	0,438	
15A – Vérification lexicale écrite (/20)		19 ± 1,025	18,70 ± 1,185	0,056	
23A - Dénomination écrite	Score (/36)	34,09 ± 1,664	34,83 ± 1,658	0,002	2,12%
	Temps (s)	118,63 ± 41,295	172,95 ± 54,596	<.001	31,41%
33 – Questionnaire sémantique (/32)		31,91 ± 0,288	31,81 ± 0,419	0,049	0,31%
34 – Appariement sémantique (/8)		7,98 ± 0,141	7,96 ± 0,197	0,417	
42 – Jugement sémantique (/24)		23,37 ± 0,774	23,55 ± 0,657	0,072	
44 – Décision lexicale (/16)		15,72 ± 0,473	15,90 ± 0,302	<.001	1,13%
45 – Tri catégoriel (/8)		8 ± 0	8 ± 0	NA*	
50 – Fluence sémantique		34,35 ± 8,040	30,64 ± 7,151	<.001	10,80%
51 – Fluence orthographique		27,81 ± 8,449	27,10 ± 7,553	0,525	
52 – Fluence libre		83,11 ± 20,568	77,80 ± 16,279	0,018	6,39%

Note : **En gras** : scores significatifs. **En gris** : Performance supérieure à l'autre groupe (score supérieur ou temps inférieur). **En vert** : Différence inférieure à 5%. **En jaune** : Différence comprise entre 5 et 10%. *Non applicable car les scores sont égaux.

Concernant les épreuves lexico-sémantiques, on relève six épreuves présentant un $p < 0.05$. Les français présentent de meilleurs résultats pour les épreuves de dénomination orale (score et temps), de dénomination écrite (temps), questionnaire sémantique, fluence sémantique et fluence libre. Les résultats des participants québécois sont supérieurs à ceux des Français pour les épreuves de dénomination écrite (temps) et de décision lexicale. On relève un pourcentage de différence entre les deux populations supérieur à 5% pour les temps des épreuves de dénomination orale (12,24%) et écrite (31,41%) ainsi que pour l'épreuve de fluence sémantique (10,80%) et de fluence libre (6,39%).

2.2. Analyse des épreuves phonologiques

Tableau 8 - Comparaison des résultats aux épreuves phonologiques

Épreuves phonologiques	Moyenne ± écart-type		p	Pourcentage de différence
	France	Québec		
2 – Répétition de mots et de pseudo-mots (/64)	61,66 ± 2,288	62,74 ± 1,878	<.001	1,72%
32 – Métaphonologie (/24)	22,31 ± 1,963	21,53 ± 1,904	0,004	3,50%

Note : **En gras** : scores significatifs. **En gris** : Performance supérieure à l'autre groupe (score supérieur ou temps inférieur). **En vert** : Différence inférieure à 5%.

On observe, pour les épreuves phonologiques, une différence significative pour les deux épreuves avec un pourcentage de différence inférieur à 5%. Les Français ont des résultats supérieurs aux Québécois pour l'épreuve de métaphonologie et inférieurs aux Québécois pour l'épreuve de répétition de mots et de pseudo-mots.

Discussion

Dans cette partie, nous ferons une synthèse des résultats obtenus durant cette étude et discuterons les points suivants : l'effet des facteurs démographiques (sexe, tranche d'âge et classe de scolarité) sur les performances aux différentes épreuves de la batterie ; la comparaison des résultats obtenus dans les deux populations ainsi que la comparaison des résultats des 100 participants français avec ceux des vingt participants issus de l'étude préliminaire. Nous terminerons enfin par l'apport de l'iMEL-fr pour la pratique orthophonique française (intérêts et limites) et rappellerons quelques contraintes de notre étude pouvant expliquer certains résultats.

Effet des facteurs démographiques chez les participants français

L'analyse ANOVA réalisée à partir des données recueillies auprès des participants français a permis de mettre en évidence un **effet du sexe** pour les épreuves de fluence sémantique et de vérification lexicale écrite. En effet, concernant l'épreuve de fluence sémantique, les femmes ($moy = 37,7 \pm 7,76$) obtiennent un score supérieur aux hommes ($moy = 32,8 \pm 8,15$), comme observé dans la littérature (Cardebat, 1990). Ce même effet est retrouvé pour l'épreuve de vérification lexicale écrite avec des performances supérieures pour les femmes ($moy = 19,3 \pm 0,851$) par rapport aux hommes ($moy = 18,7 \pm 1,13$). On ne retrouve néanmoins pas cet effet dans l'épreuve de vérification écrite mot-image issue du Grémots (Bézy et al., 2016). En outre, on retrouve un **effet de la classe de scolarité** pour les épreuves de fluence orthographique et de jugement sémantique. Pour l'épreuve de fluence orthographique, les sujets ayant effectué plus de 14 ans de scolarité ($moy = 30,1 \pm 8,67$) obtiennent un score supérieur aux sujets de la classe « inférieur ou égal à 14 ans de scolarité » ($moy = 24,7 \pm 7,12$). Cet effet est également décrit dans la littérature avec une augmentation des performances pour les personnes appartenant à une classe de scolarité plus élevée (Cardebat, 1990). On retrouve également des performances supérieures pour la classe de scolarité « plus de 14 ans » à l'épreuve de jugement sémantique ($moy = 23,4 \pm 0,775$) par rapport à la classe de scolarité plus faible ($moy = 23,3 \pm 0,774$). Un effet de la scolarité allant dans ce sens est observé de manière générale dans les épreuves de la BETL (Tran & Godefroy, 2015) qui testent également les aspects sémantiques. Par ailleurs, on relève un **effet de la tranche d'âge** avec de meilleures performances pour les sujets plus jeunes par rapport aux sujets plus âgés aux épreuves de fluence sémantique, de fluence libre, de vérification lexicale écrite et de répétition de mots et de pseudo-mots. Concernant les épreuves de fluence, la baisse des performances avec l'augmentation de l'âge est fréquemment observée dans la littérature (Cardebat, 1990). Pour l'épreuve de fluence sémantique, les deux tranches d'âge les plus jeunes ($moy_{18-29\text{ ans}} = 37,8 \pm 9,20$; $moy_{30-59\text{ ans}} = 36,2 \pm 6,41$) obtiennent des scores significativement supérieurs aux deux tranches d'âge les plus âgées ($moy_{60-79\text{ ans}} = 30,5 \pm 5,48$; $moy_{80\text{ ans et plus}} = 25,6 \pm 4,78$). Une configuration similaire est retrouvée pour l'épreuve de fluence libre avec sujets jeunes ($moy_{18-29\text{ ans}} = 93,2 \pm 22,8$; $moy_{30-59\text{ ans}} = 87,0 \pm 17,3$) présentant des scores plus élevés que les sujets âgés ($moy_{60-79\text{ ans}} = 71,9 \pm 14,2$; $moy_{80\text{ ans et plus}} = 61,8 \pm 6,09$). Ces meilleures performances des sujets jeunes en comparaison avec les sujets âgés sont également observées dans l'épreuve de répétition de mots et de pseudo-mots où les tranches d'âge « 18-29 ans » ($moy_{18-29\text{ ans}} = 62,9 \pm 1,15$) et « 30-59 ans » ($moy_{30-59\text{ ans}} = 62,1 \pm 1,46$) obtiennent des scores significativement supérieurs aux tranches

d'âge « 60-79 ans » ($moy_{60-79 \text{ ans}} = 60,6 \pm 2,54$) et « 80 ans et plus » ($moy_{80 \text{ ans et plus}} = 58,5 \pm 3,34$). Cet effet s'observe également dans les épreuves de répétition de mots et de pseudo-mots de la BECLA (Macoir et al., 2015) et pourrait s'expliquer par le phénomène de presbyacousie qui entraîne une baisse de l'audition avec l'âge, prédominant sur les fréquences aiguës. En effet, les erreurs se concentrent essentiellement sur la répétition de pseudo-mots ($moy = 29,7/32$) par rapport aux mots ($moy = 31,9/32$), l'item le plus touché étant le pseudo-mot « fagreludi » ($moy = 1,3/2$) pour lequel le phonème initial a souvent été confondu avec le phonème [s], appartenant également à la classe des phonèmes aigus. Concernant l'épreuve de vérification lexicale écrite, la tranche d'âge « 18-29 ans » ($moy = 19,3 \pm 0,896$) obtient des scores significativement plus élevés que les deux tranches d'âge plus âgées ($moy_{60-79 \text{ ans}} = 18,8 \pm 1,11$; $moy_{80 \text{ ans et plus}} = 17,9 \pm 0,99$). Cette tendance est également observée dans l'épreuve de vérification écrite mot-image du Grémots (Bézy et al., 2016).

Comparaison des résultats des populations française et québécoise

La comparaison entre les sujets québécois et français réalisée à l'aide du test T de Student pour sujets appariés a mis en évidence des différences statistiquement significatives pour huit épreuves : la dénomination orale et écrite, le questionnaire sémantique, la décision lexicale, les épreuves de fluence sémantique et de fluence libre, la répétition de mots et de pseudo-mots ainsi que l'épreuve de métaphonologie. Néanmoins, les différences observées entre les deux groupes sont souvent très faibles et donc probablement peu pertinentes pour l'usage du clinicien. Ainsi, un pourcentage de différence a été calculé afin d'étudier ces résultats de manière plus fonctionnelle. Lorsque le pourcentage de différence est inférieur à 5%, on peut considérer que la différence n'est pas cliniquement pertinente et que les groupes obtiennent des résultats similaires. En effet, pour ces épreuves, le percentile 5 qui correspond au seuil pathologique ne varie pas ou peu et donc cela n'influera pas l'analyse du clinicien. Par exemple pour l'épreuve de métaphonologie pour laquelle une différence significative a été relevée, on retrouve une différence de 3,50% entre la moyenne des Français ($moy_{FR} = 22,3/24 \pm 1,96$) et celle des Québécois ($moy_{QU} = 21,5/24 \pm 1,9$). Or, le percentile 5 relevé pour les sujets français est de 17,9 et celui des sujets québécois de 18,0.

De plus, pour les épreuves de dénomination orale et écrite, de questionnaire sémantique et de décision lexicale, on retrouve un effet plafond (i.e. la majorité des sujets obtiennent le score maximal) ce qui explique qu'une faible différence puisse s'avérer significative. Ainsi pour l'épreuve de dénomination orale, les Français ($moy_{FR} = 35,6/36 \pm 0,65$) obtiennent une moyenne supérieure à celle des Québécois ($moy_{QU} = 34,7/36 \pm 1,69$) mais l'inverse est observé en modalité écrite ($moy_{FR} = 34,1/36 \pm 1,66$; $moy_{QU} = 34,83/36 \pm 1,66$). Concernant l'épreuve de questionnaire sémantique, les sujets français ($moy_{FR} = 31,91/32 \pm 0,29$) présentent des résultats légèrement supérieurs aux sujets québécois ($moy_{QU} = 31,81/32 \pm 0,419$). Pour l'épreuve de décision lexicale, ce sont les participants québécois ($moy_{QU} = 15,90/16 \pm 0,3$) qui obtiennent une moyenne supérieure aux sujets français ($moy_{FR} = 15,72/16 \pm 0,47$).

Les différences importantes de temps de passation relevées pour les épreuves de dénomination orale ($moy_{FR} = 81,84 \text{ s} \pm 17,18$; $moy_{QU} = 93,25 \text{ s} \pm 23,44$) et écrite ($moy_{FR} = 118,63 \text{ s} \pm 41,29$; $moy_{QU} = 172,95 \text{ s} \pm 54,56$) pourraient s'expliquer par des différences de passation entre 2021 et 2022 et doivent donc être interprétées avec prudence. Par exemple pour l'épreuve de dénomination écrite, les étudiantes ayant réalisé l'étude préliminaire avaient stoppé le chronomètre (en appuyant sur « réponse donnée ») lorsque le participant avait terminé d'écrire sa réponse tandis que les étudiantes de cette année ont arrêté le décompte du temps de réponse dès que le participant commençait à écrire, comme préconisé dans le manuel de cotation.

Les épreuves pour lesquelles des différences statistiquement et cliniquement significatives ont été observées sont donc les épreuves de fluence sémantique ($moy_{FR} = 34,35 \pm 8,04$; $moy_{QU} = 30,64 \pm 7,15$) et de fluence libre ($moy_{FR} = 83,11 \pm 20,57$; $moy_{QU} = 77,80 \pm 16,28$) pour lesquelles les Français produisent plus de réponses acceptées que les Québécois. Cette tendance

est également observée de manière non significative pour l'épreuve de fluence orthographique ($moy_{FR} = 27,81 \pm 8,45$; $moy_{QU} = 27,10 \pm 7,55$) ainsi que de manière significative pour l'épreuve de fluence alternée ($moy_{FR} = 8,29 \pm 1,27$; $moy_{QU} = 7,32 \pm 1,71$). Ainsi, les scores obtenus par les Français aux épreuves de fluence sont supérieurs à ceux des Québécois quelle que soit la contrainte liée à l'épreuve.

La validation transculturelle de l'iMEL-fr pour les épreuves lexico-sémantiques et phonologiques montre des différences minimales entre Français et Québécois à l'exception des épreuves de fluence sémantique et de fluence libre. Les orthophonistes français utilisant cet outil peuvent donc se référer aux résultats obtenus dans ce mémoire pour évaluer leurs patients ou se tourner vers d'autres outils normés sur des participants français pour évaluer la fluence sémantique ou libre. On retrouve par exemple ces épreuves dans le Grémots (Bézy et al., 2016) ou encore dans la MEC (Joanette et al., 2004).

Comparaison de nos résultats avec ceux obtenus dans l'étude préliminaire de 2021

Certains effets des facteurs démographiques étaient déjà observés lors de l'étude préliminaire effectuée auprès de 20 sujets (Loridan, 2021). L'année passée, un effet du sexe avait été observé pour l'épreuve de fluence sémantique avec des performances supérieures pour les femmes par rapport aux hommes. Cet effet est retrouvé cette année auprès des 100 sujets recrutés. Un effet de l'âge avait été relevé pour le temps de l'épreuve de dénomination orale, caractérisé par un temps plus important lorsque l'âge des sujets était plus avancé. Cet effet n'est pas observé cette année. Lors de l'épreuve de répétition de mots et de pseudo-mots, un effet de l'âge avait également été significatif. La baisse du score lorsque l'âge est plus avancé est également observée auprès des 100 sujets recrutés. Enfin, un effet de la scolarité mettait en avant une baisse du score lorsque le niveau d'étude augmentait pour l'épreuve de jugement sémantique. Lors de l'analyse auprès de 100 sujets on relève également un effet de la classe de scolarité mais allant dans le sens inverse : le groupe « plus de 14 ans de scolarité » obtient de meilleures performances que le groupe « 14 ans et moins ».

Concernant la comparaison avec les sujets québécois appariés, l'année passée trois épreuves montraient des différences significatives : vérification lexicale écrite, décision lexicale ainsi que fluence sémantique. On retrouve des résultats similaires auprès des 100 sujets pour les épreuves de décision lexicale avec des performances supérieures pour les sujets québécois ainsi que pour l'épreuve de fluence sémantique avec un score supérieur dans le groupe des sujets français. Aucune différence significative n'est retrouvée entre les deux groupes de 100 sujets pour l'épreuve de vérification lexicale écrite.

Ainsi, le fait d'élargir la validation transculturelle de cette batterie de 20 à 100 sujets a permis de réaliser une analyse statistique plus robuste et de diminuer les effets liés aux différences interindividuelles des participants. L'appariement de chaque sujet recruté à l'un des 189 sujets issus de la normalisation québécoise a permis, quant à lui, une comparaison fiable entre des sujets susceptibles d'obtenir des résultats équivalents.

Apports de l'iMEL-fr et précautions d'utilisation

Les résultats obtenus confirment la validité transculturelle de l'iMEL-fr et rendent possible son utilisation auprès de patients français. Ce nouvel outil permet une avancée importante dans l'évaluation orthophonique des troubles acquis du langage et de la communication mais présente également certaines limites qui seront détaillées dans la suite de cette partie.

Le principal avantage de cette batterie est qu'elle répond aux besoins des orthophonistes francophones. En effet, l'iMEL-fr constitue un outil d'évaluation validé et normé de manière rigoureuse en suivant les recommandations psychométriques actuelles. Par ailleurs, c'est un outil qui représente la modernisation de l'évaluation orthophonique de par sa forme (en lien avec le développement de l'utilisation de l'outil numérique en orthophonie) mais également de

par sa construction. L'éventail d'épreuves incluses permet au clinicien de sélectionner celles qu'il désire proposer à son patient selon s'il veut réaliser une évaluation globale des capacités préservées et déficitaires, s'il souhaite approfondir son évaluation dans un domaine, rechercher une hypothèse explicative...

La forme informatisée d'une batterie apporte par elle-même de nombreux avantages. L'évaluation ne nécessite que très peu de matériel et peut donc être proposée dans la majorité des conditions. De plus, le temps de cotation et d'analyse est particulièrement réduit par la cotation en parallèle de l'épreuve, la possibilité de réécouter les productions du patient ainsi qu'un accès direct aux extraits du manuel concernés par l'épreuve en cours d'analyse. L'utilisation de l'outil numérique permet par ailleurs une meilleure standardisation avec la présentation des items directement via l'application sans possible influence de l'examineur. L'utilisation de photographies pour illustrer les substantifs et de vidéos pour les verbes permet également une meilleure identification par le patient et limite le risque d'erreurs de reconnaissance pour se focaliser sur les capacités langagières.

Les 51 épreuves permettent au clinicien de réaliser un bilan plus ou moins approfondi selon les épreuves qu'il sélectionne. Les versions A et B des épreuves offrent la possibilité de reproposer les épreuves à différents moments de la prise en soin orthophonique dans le but d'apprécier l'évolution du patient sur une même épreuve composée de différents items appariés. La possibilité de proposer les épreuves du domaine « habilités cognitives annexes » est également très appréciable dans le cas de prises en charge en libéral pour lesquelles les patients n'ont pas directement accès à une évaluation neuropsychologique.

L'iMEL-fr répond à de nombreuses limites d'outils existants mais présente tout de même quelques contraintes d'utilisation dont il faut avoir conscience. Tout d'abord, son accessibilité est contrainte par la possession d'une tablette Apple puisque l'application n'est disponible que sous le format iOS. Cela implique donc un investissement important pour les orthophonistes qui souhaiteraient s'équiper de la batterie mais qui n'ont pas encore de tablette Apple ou ont uniquement une tablette Android. Cette limite est liée aux contraintes de développement qui rendent compliquée l'adaptation de la batterie à une forme Android.

Par ailleurs, malgré les efforts des concepteurs pour concevoir une batterie utilisable par les orthophonistes francophones québécois et non québécois, certains items enregistrés conservent certaines caractéristiques du parler québécois (e.g. prononciation, prosodie) qui sont peu familières aux sujets français et pourraient expliquer des difficultés de perception pour ces derniers. Cet aspect peut potentiellement impacter, par exemple, les épreuves de métaphonologie et de répétition de mots et de pseudo-mots pour lesquelles le patient n'a pas de support autre que le stimuli auditif. Par exemple, lors de l'épreuve de métaphonologie, le premier exemple de manipulation syllabique « fant-en » pour lequel la réponse attendue est « enfant » était souvent difficilement compris à cause de la voyelle nasale [ã] très ouverte et presque interprétée comme un [ɔ̃]. Cet exemple nécessitait souvent une répétition par l'examineur français pour être correctement compris par le participant.

De plus, le fait que certaines épreuves ne comportent que peu d'items, comme c'est le cas par exemple pour les épreuves d'appariement sémantique et de tri catégoriel (huit items à appairer) ne permet pas de mettre en évidence certains effets (e.g. items manufacturés VS items biologiques, effet de la catégorie). Il faut alors se rediriger vers des outils de seconde ligne comme la BETL (Tran & Godefroy, 2015) pour approfondir l'analyse de ces domaines.

Limites liées aux circonstances de l'étude

La principale limite de cette étude repose sur le fait que les passations se sont déroulées sur deux années et par deux groupes d'étudiantes distincts. En effet, il est possible que des différences de passation se soient observées. En 2021, les étudiantes n'avaient pas encore accès au manuel de passation et de cotation complet, et donc certaines épreuves n'ont pas été proposées rigoureusement comme indiqué dans le manuel. C'est le cas notamment de l'épreuve

de dénomination écrite pour laquelle les étudiantes de l'année précédente ont stoppé le décompte du temps à la fin de la production écrite du patient tandis que les étudiantes de cette année l'ont stoppé au moment où le participant commençait à écrire sa réponse. Par ailleurs, l'application était encore en développement au début de l'étude et certaines erreurs de programmation étaient encore présentes et pouvaient gêner les passations.

De plus, bien que 100 sujets aient été recrutés, le nombre de sujets par catégorie reste faible pour répondre aux conditions de validation psychométrique. Effectivement, pour ce qui concerne la catégorie des plus de 80 ans, la sous-catégorie « plus de 14 ans de scolarité » est peu représentée mais cette catégorie de sujets est souvent complexe à recruter. Par ailleurs, même si le nombre de participants de plus de 80 ans est faible, cette répartition reste représentative de la population française actuelle d'après les données démographiques de l'INSEE recueillies en 2021.

Concernant le recrutement des participants français, on relève une sur-représentation de la classe de scolarité « plus de 14 ans » par rapport aux données démographiques françaises. En effet, 34% des français ont un niveau équivalent à « plus de 14 années de scolarité » (Insee, 2021) or, 58 de nos 100 sujets recrutés appartiennent à cette catégorie. Cela s'explique par un recrutement effectué dans l'entourage des étudiantes, qui se compose essentiellement de personnes ayant poursuivi leurs études au-delà d'un BAC+2. De plus, au niveau géographique, les participants sont majoritairement issus des Hauts-de-France (42 sujets sur les 100 participants recrutés) tandis que la population de cette région représente 9% de la population totale de la France Métropolitaine et des DOM (Insee, 2022).

Enfin, il serait intéressant de proposer une normalisation spécifique à la population française pour les épreuves de fluence sémantique et fluence libre. Cette normalisation nécessiterait un nombre plus important de sujets afin d'être représentative de chaque catégorie étudiée.

Conclusion

Ce mémoire avait pour objectif de poursuivre la validation transculturelle de l'iMEL-fr, en analysant les épreuves lexico-sémantiques et phonologique de cette batterie d'évaluation des troubles du langage et de la communication acquis, conçue au Québec et publiée fin 2021. Pour cela, un recrutement de 100 participants français a été réalisé en respectant des critères d'inclusion et d'exclusion identiques à ceux utilisés lors de la normalisation québécoise. Des tests de dépistages ont été effectués puis les épreuves de l'iMEL-fr ont été proposées. Le recrutement et les passations avaient été initiés l'an dernier par quatre étudiantes du département d'orthophonie de Lille qui avaient analysé les résultats préliminaires auprès de 20 sujets. Quatre nouvelles étudiantes ont à leur tour recruté 20 sujets chacune pour obtenir un total de 100 sujets. À l'issue des passations, les données recueillies ont été centralisées et des binômes québécois ont été appariés aux participants français. Des analyses statistiques et qualitatives ont ensuite été réalisées afin de déterminer l'influence des différents facteurs démographiques sur les performances des sujets, et de comparer les résultats des sujets français et québécois.

Les résultats montrent, pour la population française, un effet du sexe pour les épreuves de fluence sémantique et de vérification lexicale écrite ; un effet de la tranche d'âge pour les épreuves de fluence sémantique, de fluence libre, de vérification lexicale écrite et de répétition de mots et de pseudo-mots. Enfin, un effet de la classe de scolarité a été relevé pour les épreuves de fluence orthographique et de jugement sémantique. Concernant la comparaison entre les sujets français et québécois pour les épreuves lexico-sémantique et phonologiques, on retrouve huit épreuves pour lesquelles les différences sont significatives : dénomination orale (score et temps), dénomination écrite (score et temps), questionnaire sémantique, décision lexicale, fluence sémantique, fluence libre, répétition de mots et de pseudo-mots, métaphonologie. Les différences de moyennes étant très faibles, il a été jugé qu'une différence inférieure à 5% n'était

pas cliniquement pertinente. Ainsi les épreuves pour lesquelles la différence est supérieure à 5% sont les épreuves de fluence sémantique et de fluence libre.

En conclusion, les épreuves lexico-sémantiques et phonologiques de l'iMEL-fr peuvent être proposées à des patients français, sans craindre d'erreur d'interprétation liée à une différence culturelle, à l'exception des épreuves de fluence sémantique et de fluence libre pour lesquelles les français sont plus performants que les québécois et obtiennent un seuil d'alerte (percentile 5) plus élevé.

Bibliographie

- Amieva, H., Michael, G. A., & Allain, P. (2011). Les normes et leur utilisation. In C. Thomas-Antérion & E. Barbeau, *Neuropsychologie en pratique(s)* (p. 75-85). Solal.
- Auzou, P., Cardebat, D., Lambert, J., Lechevalier, B., Nespoulous, J.-L., Rigalleau, F., Rohr, A., & Viader, F. (2008). Chapitre 24. Langage et parole. In *Traité de neuropsychologie clinique* (p. 439-541). De Boeck Supérieur. <http://www.cairn.info/traite-de-neuropsychologie-clinique-9782804156787-page-439.htm>
- Basso, A. (1992). Prognostic factors in aphasia. *Aphasiology*, 6(4), 337-348. <https://doi.org/10.1080/02687039208248605>
- Basso, A., & Scarpa, M. (1991). Traumatic Aphasia in Children and Adults : A Comparison of Clinical Features and Evolution. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 26, 501-514. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(13\)80300-0](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(13)80300-0)
- Bénichou Dominique. (2014). *Évaluation linguistique de l'aphasie à la phase aiguë : Livret de passation / Dominique Bénichou*. De Boeck-Solal.
- Benson, D. F., & Ardila, A. (1996). *Aphasia : A clinical perspective*. Oxford University Press.
- Bézy, C., Renard, A., & Pariente, J. (2016). *Grémots : Évaluation du langage dans les pathologies neurodégénératives*. De Boeck supérieur.
- Bogliotti, C. (2012). Naming disorders. *Langue française*, 174(2), 95-110.
- Breese, E. L., & Hillis, A. E. (2004). Auditory comprehension : Is multiple choice really good enough? *Brain and Language*, 89(1), 3-8. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00412-7](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00412-7)
- Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2014). *Dictionnaire d'orthophonie*. Ortho Edition.
- Bullinger, M., Anderson, R., Cella, D., & Aaronson, N. (1993). Developing and evaluating cross-cultural instruments from minimum requirements to optimal models. *Quality of Life Research*, 2(6), 451-459. <https://doi.org/10.1007/BF00422219>
- Canini, M., Battista, P., Della Rosa, P. A., Catricalà, E., Salvatore, C., Gilardi, M. C., & Castiglioni, I. (2014). Computerized Neuropsychological Assessment in Aging : Testing Efficacy and Clinical Ecology of Different Interfaces. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2014, 804723. <https://doi.org/10.1155/2014/804723>
- Cardebat, D. (1990). Evocation lexicale formelle et semantique chez des sujets normaux : Performances et dynamiques de production en fonction du sexe, de l'âge et du niveau d'étude. *Acta Neurol Belg*, 90, 207-217.
- Caron, J. (1999). Un guide de validation transculturelle des instruments de mesure en santé mentale. *Site internet du Réseau Santé mentale FRSQ*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2157.7041>
- Chomel-Guillaume, S., Leloup, G., & Bernard, I. (2010). 9—Examen du langage et de la communication : Le bilan orthophonique en aphasiologie. In S. Chomel-Guillaume, G. Leloup, & I. Bernard (Éds.), *Les Aphasies* (p. 135-152). Elsevier Masson. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-08852-0.00009-0>
- Crochet-Bénichou, G., Blaudeau-Guerrero, A., & Gaudry, P. (2014). *EcoMim : Echelle de Communication Multimodale en Images*. Ortho édition.
- Damasio, A. R. (1992). Aphasia. *New England Journal of Medicine*, 326(8), 531-539. <https://doi.org/10.1056/NEJM199202203260806>
- Darrigrand, B., & Mazaux, J.-M. (2000). L'échelle de communication verbale de Bordeaux : Une évaluation des compétences communicatives des personnes aphasiques. *Glossa*, 4-14.
- De Partz, M.-P. (2006). Evaluation fonctionnelle du langage et de la communication des patients aphasiques. In F. Estienne & B. Piérart, *Les bilans de langage et de voix : Fondements théoriques et pratiques / sous la direction de Françoise Estienne et Bernadette Piérart*. Masson.
- Deleuze, A., Ferré, P., Ansaldo, A. I., & Joannette, Y. (2016). Évaluation de la communication de l'adulte cérébrolésé et tablette numérique : Quels apports pour la pratique clinique ? In *Orthophonie et technologies innovantes*. Ortho Édition.

- Fermanian, J. (2005). Validation des échelles d'évaluation en médecine physique et de réadaptation : Comment apprécier correctement leurs qualités psychométriques. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 48(6), 281-287. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2005.04.004>
- Ferré, P., Institut universitaire de gériatrie de Montréal, Centre de recherche, Université de Montréal, & École d'orthophonie et d'audiologie. (2011). *Protocole MEC-P protocole Montréal d'évaluation de la communication version de poche*. Ortho Édition.
- Flamand-Roze, C., Falissard, B., Roze, E., Maintigneux, L., Beziz, J., Chacon, A., Join-Lambert, C., Adams, D., & Denier, C. (2011). Validation of a New Language Screening Tool for Patients With Acute Stroke : The Language Screening Test (LAST). *Stroke* (1970), 42(5), 1224-1229. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.609503>
- Flamand-Roze, C., Roze, E., & Denier, C. (2012). Troubles du langage et de la déglutition à la phase aiguë des accidents vasculaires cérébraux : Outils d'évaluation et intérêt d'une prise en charge précoce. *Revue Neurologique*, 168(5), 415-424. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2011.10.009>
- Franzen, M. D. (2000). *Reliability and Validity in Neuropsychological Assessment*. Springer Science & Business Media.
- Gatignol, P., Cado, D., Delrutte, S., Ferrandon, A., Martin, L., Oudry, M., & Weill Chounlamountry, A. (2012). De l'intérêt de l'évaluation assistée par ordinateur au bilan informatisé d'aphasie. *Revue neurologique*, 168, A187-A187. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2012.01.488>
- Goodglass, H., Kaplan, E., Weintraub, S., & Barresi, B. (2001). *Boston diagnostic aphasia examination*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Haute Autorité de Santé, H. A. S. (2019). *Rééducation à la phase chronique d'un AVC de l'adulte : Pertinence, indications et modalités—Note de cadrage* [Récommandation de bonne pratique]. https://www.has-sante.fr/jcms/p_3150692/fr/reeducation-a-la-phase-chronique-d-un-avc-de-l-adulte-pertinence-indications-et-modalites-note-de-cadrage
- Insee. (2021). *Enquête Emploi*.
- Insee. (2022a). Bilan démographique 2021. *Insee Première*, 1889.
- Insee. (2022b). *Estimation de la population*.
- Joanette, Y., Deleuze, A., Ferré, P., & Ansaldo, A. I. (2021). *I-MEL fr—Protocole informatisé Montréal d'Évaluation du Langage—Version francophone* (version 1.0) [IOS]. Evalorix. <http://itunes.apple.com>
- Joanette, Y., Ska, B., & Côté, H. (2004). *Protocole MEC, Protocole Montréal d'évaluation de la communication*,. Ortho Édition.
- Jollivet, M., Fortier, J., Besnard, J., Le Gall, D., & Allain, P. (2018). Neuropsychologie et technologies numériques. *Revue de neuropsychologie*, 10(1), 69-81. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/rne.101.0069>
- Kahlaoui, K., & Ansaldo, A. I. (2009). Récupération de l'aphasie d'origine vasculaire : Facteurs de pronostic et apport de la neuro-imagerie fonctionnelle. *Revue Neurologique*, 165(3), 233-242. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2008.06.014>
- Kertesz, A., & McCabe, P. (1977). Recovery patterns and prognosis in aphasia. *Brain*, 100(1), 1-18. <https://doi.org/10.1093/brain/100.1.1>
- Loridan, M. (2021). *Validation transculturelle des épreuves des composantes lexico-sémantique et phonologique de la batterie québécoise d'évaluation de l'aphasie « i-MEL fr » : Étude préliminaire auprès de vingt sujets témoins*. Université de Lille.
- Macoir, J., Fossard, M., Lefebvre, L., Monetta, L., Renard, A., Tran, T. M., & Wilson, M. A. (2017). *DTLA: un nouveau test pour la détection des troubles du langage associés au vieillissement pathologique*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14856.62725>.
- Macoir, J., Jean, C., & Gauthier, C. (2015). *La Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage (BECLA)*.
- Mazaux, J. M., Dehail, J. M., Daviet, P., Pradat-Diehl, P., & Brun, V. (2007). Tests et bilans d'aphasie. In *Aphasies et aphasiques* (p. 144-157). Masson.

- Mazaux, J.-M., Daviet, J.-C., Darrigrand, B., Stuit, A., Muller, F., Dutheil, S., Joseph, P.-A., & Barat, M. (2006). Difficultés de communication des personnes aphasiques. In *Évaluation des troubles neuropsychologiques en vie quotidienne* (p. 73-82). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/2-287-34365-2_8
- Microsoft Software Studio. (2016). *Microsoft Office Access* (16.0) [Microsoft Windows]. Microsoft.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.
- Nespoulous, J.-L. (1992). *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie MT 86*. Ortho Édition.
- Nespoulous, J.-L., Lecours, A. R., Lafond, D., Lemay, A., Puel, M., Joannette, Y., Cot, F., & Rascol, A. (1992). *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie (MT86)*. Isbergues, France: L'Ortho-Edition.
- Noyes, J. M., & Garland, K. J. (2008). Computer-vs. Paper-based tasks : Are they equivalent? *Ergonomics*, 51(9), 1352-1375.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2001). *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé : CIF*. Genève: Organisation mondiale de la Santé.
- Pillon, A., & De Partz, M.-P. (2014). Sémiologie, syndromes aphasiques et examen clinique des aphasies. *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte*, 1, 249-265.
- Poncellet, M. (2006). Bilan classique en neuropsychologie du langage. In F. Estienne & B. Piérart, *Les bilans de langage et de voix* (p. 189-209). Masson.
- Rolland, J.-P. (2006). Comment évaluer un test ? In C. Levy-Leboyer, C. Louche, & J.-P. Rolland, *Ressources Humaines : Les Apports de la Psychologie du Travail* (Vol. 1, p. 61-82). Editions d'Organisation.
- Rousseaux, M., Delacourt, A., Wyrzykowski, N., & Lefeuvre, M. (2001). *TLC - Test Lillois de communication*. Ortho Édition.
- Sabadell, V., Tcherniack, V., Michalon, S., Kristensen, N., & Renard, A. (2018). *Pathologies neurologiques : Bilans et interventions orthophoniques*. De Boeck supérieur.
- Spaccavento, S., Craca, A., Del Prete, M., Falcone, R., Colucci, A., Di Palma, A., & Loverre, A. (2013). Quality of life measurement and outcome in aphasia. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 10, 27-37. <https://doi.org/10.2147/NDT.S52357>
- Stirn, S. (2018). *L'évaluation neuropsychologique en clinique adulte*. Dunod.
- The jamovi project. (2021). *Jamovi* (2.2) [Computer software].
- Tran, T. M., Duquenne, J., & Moreau, E. (2000). Les troubles de la dénomination : Déficiences et stratégies. Proposition d'une grille d'analyse des réponses obtenues en dénomination d'images. *Glossa*, 4-16.
- Tran, T. M., & Godefroy, O. (2015). *BETL, batterie d'évaluation des troubles lexicaux*. Ortho Édition.

Liste des annexes

Annexe n°1 : Épreuves composant l'i-MEL fr

Annexe n°2 : Ordre des épreuves dans la randomisation n°1 et n°2

Annexe n°3 : Récapitulatif des résultats statistiques pour toutes les épreuves de l'iMEL-fr.

Annexe n°4 : Tableaux d'analyse des effets complets.