

Application de la thérapie Personalized Observation Execution and Mental imagery (POEM) auprès d'un participant aphasique bilingue à partir de la création d'un matériel en langue franco-française.

Victoria VALENTIN *, Sylvie MORITZ-GASSER **, Edith DURAND ***

* Orthophoniste CCO, Membre du laboratoire Sensori-motricité, neuroplasticité et communication (Montréal), Pre. Edith DURAND.

** Orthophoniste PhD, Départements de neurochirurgie et neurologie, CHU Montpellier, Département Universitaire d'Orthophonie, Faculté de Médecine, Université Montpellier Institut de Génomique Fonctionnelle -IGF, INSERM U1191, Université Montpellier

*** Professeure, PhD, CCO, MPO Département d'orthophonie, Université du Québec à Trois-Rivières, Québec (Canada), Directrice du laboratoire Sensorimotricité, Neuroplasticité et Communication

Auteure de correspondance :

victoriavalentin.ortho@gmail.com

Résumé :

L'anomie est le signe pathognomonique de l'aphasie, trouble du langage acquis suite à une lésion cérébrale. Malgré la place centrale qu'occupe le verbe dans la phrase, la majeure partie des études présentes dans la littérature ciblent la récupération de l'anomie des noms, mais très peu abordent celle des verbes. Ancrée dans la théorie de la Cognition Incarnée et Située et bénéficiant du système des neurones miroirs, l'étude de Durand et al. (2018) a proposé un nouveau protocole nommé POEM (Personalized Observation, Execution and Mental Imagery) visant la récupération des verbes en combinant pour la première fois trois stratégies sensorimotrices : l'observation, l'exécution d'action et l'imagerie mentale.

Dans cet article, nous présentons une étude d'un cas clinique avec l'adaptation de cette thérapie auprès d'un participant présentant une aphasie bilingue avec anomie des verbes. Suite à la création d'un matériel pour la langue franco-française (le matériel d'origine étant étalonné en français du Québec), la thérapie POEM est administrée en suivant les principes de la pratique basée sur les données probantes. Dans un second temps, les adaptations réalisées en regard du bilinguisme de ce participant seront présentées, ce point étant particulièrement pertinent à considérer dans le cadre de la globalisation, augmentant la possibilité de suivre en soins en orthophonie des personnes bilingues.

D'une part, l'analyse des résultats de validation du matériel auprès d'une population contrôlée de 95 participants neurotypiques a montré qu'elle était appariée avec la population française générale et confirme des résultats existant dans la littérature. Ce processus nous a permis de valider 96 vidéos sur les 125 présentées. D'autre part, les résultats relatifs au protocole expérimental auprès du patient ont montré des améliorations sur les items traités, sur les items non traités et à différents niveaux de traitement, ce qui confirme les résultats de Durand et al. (2018) et ouvre la voie vers l'étude de la récupération des verbes chez des participants bilingues grâce à une thérapie utilisant une combinaison de stratégies sensorimotrices en vue de faciliter la dénomination, mettant en relief les liens existants entre motricité et langage.

Mots clés : aphasie, anomie, verbe, cognition incarnée et située, thérapie, bilinguisme

Application of Personalized Observation Execution and Mental imagery (POEM) therapy with a bilingual aphasic participant from the creation of a material in French language from France.

Abstract:

Anomia is the pathognomonic sign of aphasia, a language disorder acquired following a brain injury. Despite the central pivotal place that the verb occupies in the sentence, most of the studies in the literature target the retrieval of noun anomia, but very few address that of verbs. Rooted in the theory of Embodied and Situated Cognition and benefiting from the mirror neuron system, the study by Durand et al. (2018) proposed a new protocol named POEM (Personalized Observation, Execution and Mental Imagery) that targets verb retrieval by combining for the

first time three sensorimotor strategies: observation, action execution and mental imagery.

In this article, we present a clinical case study with the adaptation of this therapy to a participant with bilingual aphasia with verb anomia. Following the creation of a material for the French language (the original material being calibrated in Quebec French), the POEM therapy is administered following the principles of evidence-based practice. Secondly, the adaptations made with regard to this participant's bilingualism will be presented, this point being particularly relevant to consider in the context of globalization, increasing the possibility of treating bilingual people in speech therapy.

On the one hand, the analysis of the control population of 95 neurotypical participants showed that it was matched with the general French population and confirmed results existing in the literature. This process allowed us to validate 96 videos out of the 125 presented. On the other hand, results related to the experimental patient protocol showed improvements on treated items, on untreated items, and at different levels of treatment, confirming the results of Durand et al. (2018) and paving the way towards the study of verb retrieval in bilingual participants through a therapy using a combination of sensorimotor strategies to facilitate naming.

Keywords: aphasia, anomia, verb, embodied cognition, therapy, bilingualism

----- INTRODUCTION -----

Cet article présente l'étude de cas clinique d'un participant présentant une aphasie bilingue avec une anomie des verbes. Deux points seront considérés dans cette étude : les thérapies ciblant les verbes et l'aphasie bilingue. En ce qui a trait aux thérapies ciblant l'anomie des verbes, elles restent peu connues en clinique, malgré leurs potentiels d'efficacité en considérant la place centrale des verbes dans la construction des énoncés. En regard de ce potentiel, le travail de l'anomie des verbes peut avoir des effets d'amélioration de la production orale des verbes pouvant s'étendre à différents niveaux de traitement chez une personne avec aphasie. Nous présenterons l'adaptation de la thérapie Personalized Observation Execution and Mental imagery (POEM) auprès d'un participant avec aphasie et anomie des verbes en français de France, permettant l'administration d'une intervention originale et adaptée au trouble et qui suit les principes de la pratique basée sur les données probantes. D'autre part, nous présenterons l'adaptation réalisée au regard du bilinguisme de ce participant.

1. Les thérapies de l'anomie des verbes

L'aphasie est un trouble du langage acquis dont le symptôme le plus fréquent et persistant est l'anomie. Dans la littérature, les études ciblant la récupération de l'anomie des noms sont nombreuses, mais très peu abordent celle des verbes, malgré la place centrale qu'il occupe (Conroy et al., 2006). Les approches adoptées ciblant l'anomie des verbes peuvent être syntaxiques, phonologiques et sémantiques (Marangolo et al., 2012 ; Routhier et al., 2015).

Dans cette dernière approche, nous nous intéresserons particulièrement aux thérapies utilisant des stratégies sensorimotrices. Ces thérapies ont le même rationnel de fonctionnement, i.e. l'utilisation de stratégies telles que l'observation de l'action, l'exécution de cette action par un geste/mime, basée sur le présupposé des liens entre langage et motricité (Marangolo et al., 2012 ; Routhier et al., 2015). Ce lien a été étayé plus tard avec les études s'intéressant au recrutement du système des neurones miroirs et notamment au fait que l'observation de l'action ou l'exécution du geste viendrait recruter spécifiquement le Système de Neurones Miroirs (SNM) pour favoriser la dénomination de l'action (Gentilucci et al., 2012 ; Rizzolatti & Craighero, 2004). Nous choisirons d'utiliser le terme d'« Action-Observation Therapy » (AOT), qui semble avoir le plus d'occurrences. Les études sur ces rééducations top-down ont pu démontrer des effets d'amélioration sur les items entraînés (Chen et al., 2019 ; Marangolo et al., 2012 ; Routhier et al., 2015) mais très peu rapportent des cas de généralisation à des items non travaillés ou à d'autres niveaux de traitement (De Aguiar et al. 2016).

a. POEM

Les études en neurosciences ont montré des liens entre motricité et langage, avec un recrutement précoce des aires motrices et langagières lors du traitement des verbes d'action (Dalla Volta et al., 2018 ; Pulvermüller & Fadiga, 2010 ; Tremblay & Small, 2011), notamment lors de l'observation d'action, l'exécution de cette action et la formation de son image mentale (Hardwick et al., 2018). Dans la même perspective que l'AOT, Durand et al. (2018) ont développé la thérapie Personalized Observation, Execution, and Mental imagery Therapy (POEM) pour traiter l'anomie des verbes.

b. Rationnel et effets de la thérapie

Le rationnel de POEM s'ancre dans le cadre théorique de la Cognition Incarnée et Située (Embodied Cognition, ou Grounded Cognition en anglais ; Barsalou, 1999). Cette théorie se base sur l'hypothèse selon laquelle les processus de traitements cognitifs sont ancrés dans les perceptions et l'action (Meteyard et al., 2012) et plus précisément le fait que le réseau neuronal sensorimoteur est impliqué dans l'observation et l'exécution d'une action (Aziz-Zadeh & Damasio, 2008 ; Gallese & Lakoff, 2005) et en lien avec sa représentation sémantique : le verbe. Ainsi, la modélisation mentale du monde réel serait constituée de données perceptives transformées à la fois en représentations symboliques mais aussi en représentations sensorimotrices indissociables d'une expérience (Clark, 1997). Fort de cette théorie et des preuves neuroscientifiques démontrant les liens entre motricité et langage, POEM propose de combiner trois stratégies sensorimotrices en vue de favoriser la dénomination de l'action (observation d'action, exécution d'action et imagerie mentale). Les résultats comportementaux obtenus auprès d'un groupe de 10 participants avec aphasie chronique démontrent une amélioration, un transfert et un maintien des résultats dans le temps (Durand et al., 2018). D'autre part, des explorations neurofonctionnelles neurologiques fonctionnelles ont permis de montrer l'implication d'aires motrices et langagières associées à l'amélioration des résultats comportementaux suite à une exploration en IRM-f (Imagerie à Résonance Magnétique fonctionnelle) auprès de deux participantes avec aphasie (Durand et al., 2018) ainsi que le recrutement de réseaux visuo-moteurs et langagiers suite à une exploration en connectivité fonctionnelle (IRM-f à l'état de repos) (Durand et al., 2021). Ces études montrent le lien entre la nature sensorimotrice de la thérapie et l'amélioration comportementale obtenue en dénomination de verbes.

2. L'aphasie de la personne bilingue

Les situations de bilinguisme sont de plus en plus fréquentes au sein de nos sociétés contemporaines (Ansaldo et al., 2008 ; Detry, 2014). En tant que thérapeute, le traitement de personnes bilingues peut donc être fréquent. Dans le contexte d'une aphasie survenant chez le sujet bilingue à la suite d'un AVC, on observera des atteintes à des degrés variables, avec des manifestations propres et des profils de récupération différenciés. Dans son étude, Paradis (2004) identifie six profils : une récupération parallèle des langues, en même temps et au même degré dans 61% des cas, la récupération différentielle avec une langue mieux restaurée que l'autre dans 18% des cas, une récupération mixte avec un mélange pathologique des langues à tous les niveaux dans 9% des cas, une récupération sélective quand l'une des deux langues n'est pas ou que très peu récupérée et enfin dans un nombre de cas assez restreint, on peut observer des récupérations successives (la première langue doit d'abord être entièrement récupérée pour que des progrès soient observables dans la deuxième langue) ou antagonistes (la langue récupérée redevient déficitaire et est remplacée par l'autre langue, et cela peut varier à nouveau) pour 7% des cas (Paradis, 2004).

De plus, trois manifestations sont spécifiques de l'aphasie bilingue : des changements pathologiques non adaptés d'un point de vue pragmatique, des mélanges pathologiques des langues à tous les niveaux de traitement langagier (Detry, 2014), des troubles de la traduction (Ansaldo et al., 2008 ; Detry, 2014).

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ces manifestations particulières à l'aphasie bilingue. Parmi elles, l'influence du contrôle cognitif a été soulignée comme jouant un rôle majeur dans ce type de troubles (Costa et al., 2008). Ce contrôle cognitif déficitaire est problématique chez tous les patients aphasiques car il intervient dans les contrôles sémantique et phonologique (par la recherche d'une représentation, la sélection de l'item cible et l'inhibition des concurrents proches, la planification syntaxique ou encore la boucle audio-phonatoire), ainsi que dans le contrôle non verbal par une surveillance continue des interférences qui pourraient entraver les exigences d'une tâche en cours (Gray, 2020). Chez le sujet bilingue, le contrôle cognitif régit aussi le contrôle des langues et permet habituellement les changements de langues (Goral et al., 2019) et les mélanges de langues adaptés selon les contextes.

3. Considération sur les fonctions exécutives dans la dénomination de verbes et le transfert inter-langues.

a. Fonctions exécutives et dénomination des verbes d'action.

Plusieurs études sur la dénomination des verbes ont utilisé le support statique pour présenter les items d'un test ou d'une thérapie. Toutefois, cette façon de procéder ne semble pas être la plus écologique. C'est ce qu'avance l'étude de den Ouden et al. (2009), dans la mesure où les stimuli statiques sont censés pouvoir représenter les composantes dynamiques relatives à une action. Selon l'étude de Pashek et Thompkins (2002), visionner une vidéo représentant une action plutôt qu'un dessin ou une photographie permet d'améliorer la dénomination du verbe correspondant. En prenant en compte le critère psycholinguistique de l'imageabilité, l'étude de Bonin et al. (2009) a montré que les supports vidéo correspondaient davantage aux représentations mentales des participants que les supports statiques. Les auteurs concluent que cette façon dynamique de présenter un verbe facilite la perception et l'identification du verbe.

Cette prévalence du support dynamique sur le support statique est renforcée par le fait qu'il sollicite moins de ressources exécutives de la part du participant. En effet, l'étude de d'Honinethun et Pillon (2008) a mis en évidence une corrélation significative entre les ressources exécutives du participant et la gravité du déficit verbal. Dans le cas d'un participant avec aphasie, le simple fait de dénommer un verbe plutôt qu'un nom mobilise déjà davantage de ressources exécutives, car cette tâche nécessite de traiter non seulement les données sémantiques, mais aussi les informations additionnelles telles que les données grammaticales et thématiques. De plus, devoir se représenter mentalement un élément dynamique à partir d'un support statique demande aussi un effort cognitif supplémentaire, notamment du point de vue des fonctions exécutives. C'est dans l'idée de faciliter le fonctionnement exécutif que la thérapie POEM a été développée avec un matériel vidéo, ce qui permet de réunir un plus grand nombre de facteurs pour une récupération des verbes significative.

b. Fonctions exécutives et transfert inter-langues

Selon Ansaldo et al. (2008, 2010), la thérapie devrait être idéalement administrée dans les deux langues d'un patient bilingue. Cependant, en pratique, même s'il existe un nombre grandissant de thérapeutes bilingues, proposer ce type de prise en soins demeure rare. Toutefois, les revues proposées par Faroqi-Shah et al. (2010) et Laganaro (2014) ont montré que le transfert inter-langues (TIL) était possible et observé dans une majorité des études existantes. Ce TIL peut se

faire plus facilement de la langue dominante (L1) à la langue secondaire (L2), mais l'inverse est également possible et dépend de plusieurs facteurs, à savoir la distance structurelle entre les langues, le degré d'expertise des langues avant et après l'AVC, le degré d'atteinte du contrôle cognitif, le type de thérapie utilisée ainsi que le type de mots travaillés (Ansaldo & Saidi, 2014). Il est donc pertinent d'analyser le degré d'expertise du patient bilingue dans ses deux langues et considérer les TIL et de les mesurer en pré et post-thérapie. Ces éléments ont d'ailleurs été pris en compte dans le cadre de l'administration de POEM.

4. Problématique et hypothèses

Les preuves des effets de POEM obtenues à la fois au niveau comportemental et neurofonctionnel (Durand et al., 2018, 2021) montrent le potentiel de cette thérapie pour faciliter la dénomination des verbes d'action pour des personnes avec aphasie chronique. L'orientation vers cette thérapie nous a donc semblé pertinente pour le participant de cette étude qui présente une aphasie avec anomie des verbes. Cependant, le matériel créé pour servir de support à cette thérapie existe uniquement en langue française québécoise. Cet article propose donc la création et la validation d'un matériel en langue franco-française de POEM. De plus, le participant étant bilingue, il est apparu important de pouvoir mesurer le transfert potentiel des effets obtenus en français sur l'autre langue d'usage du participant.

Hypothèses générales :

- 1/ Le matériel créé selon les mêmes critères que POEM est validé auprès d'une population contrôle.
- 2/ Le matériel créé associé au protocole POEM permet d'améliorer la dénomination orale des verbes d'action chez un participant présentant une aphasie avec anomie des verbes.
- 3/ Les effets de la thérapie POEM pourront être mesurés dans les deux langues pratiquées par la personne.

----- MÉTHODOLOGIE -----

1. Protocole de création du matériel

Les supports vidéo ont été créés sur le modèle de ceux du protocole POEM développé par Edith Durand (2018) dans le cadre de son doctorat dans le laboratoire de Plasticité Cérébrale, Communication et Vieillesse, dirigé par Pre Ana Ines Ansaldo.

a. Sélection des verbes selon des critères d'imageabilité et de fréquence

125 verbes d'action ont été sélectionnés en suivant des critères d'imageabilité et de fréquence. L'imageabilité est le degré de facilité avec lequel ce mot évoque une image mentale (Bonin et al., 2011). L'étude de Bonin et al. (ibid) nous fournit les normes suivantes : en regardant les caractéristiques d'imageabilité (I) pour la catégorie grammaticale des verbes, on peut voir que 4,51 correspond à un score d'imageabilité moyenne, à 1,46 écart-type. Nous avons donc considéré l'imageabilité moyenne comprise entre 3,05 et 5,97 ($3,05 < I < 5,97$).

La fréquence d'un mot est le nombre d'occurrences de ce mot dans une langue donnée. Nous avons utilisé des normes issues de plusieurs bases de données, dont un corpus de sous-titres de films, plus représentatif de l'usage actuel de la langue française (Bonin et al., 2004 ; Lexique.org dont Bonin et al., 2011 ; 2018, New et al., 2007). Le classement des fréquences utilisé est le suivant : les verbes très fréquents ont une fréquence supérieure à 50 ; les verbes fréquents ont une fréquence inférieure à 50 et supérieure ou égale à 20 ; les verbes moyennement fréquents ont une fréquence inférieure à 20 et supérieure ou égale à 10 ; les verbes peu fréquents ont une fréquence inférieure à 10 et supérieure ou égale à 5 ; les verbes très peu fréquents ont une fréquence inférieure à 5.

b. Recrutement des acteurs

La théorie de la Cognition Incarnée et Située souligne l'importance du contexte. Ainsi, Gili et al. (2017) ont montré que l'utilisation des vidéos tournées en contexte de vie quotidienne avait permis des changements dans la connectivité fonctionnelle (contrairement aux vidéos dans un contexte familial reconstitué) et favoriserait un recrutement du cortex sensorimoteur et une récupération du langage chez les personnes avec une aphasie non-fluente. De ce fait, les vidéos de notre matériel ont été tournées dans des contextes réels, plus écologiques et signifiants. De plus, les acteurs ont été choisis pour correspondre le mieux possible en termes d'âge et de genre avec le participant. En effet, l'étude se basant sur la participation des neurones miroirs dans la rééducation, la probabilité que le participant soit plus réceptif à un stimulus est plus grande s'il a des points communs avec l'acteur, tel que l'âge et le genre. Le choix des acteurs s'est donc fait selon ces critères. Selon le site <https://www.accidentvasculairecerebral.fr/avc-tous-concernes>, 90% des victimes d'AVC ont plus de 50 ans, et le rapport de E. Fery-Lemonnier au Ministère de la Santé et des Sports (2009) indique que les risques d'AVC sont multipliés par deux tous les 10 ans après 55 ans. Nous avons donc choisi l'âge minimum de 50 ans pour les acteurs des vidéos. Trois hommes et trois femmes ont été volontaires pour participer au tournage des vidéos d'action.

c. Tournage des vidéos d'action

Le tournage d'un ensemble de 125 vidéos d'action, correspondant à la liste des verbes sélectionnés a été effectué au moyen d'un appareil photo bridge Lumix. Tout comme dans les études de Durand et al. (2018), Marangolo et al. (2010) et Routhier et al. (2015), chaque vidéo d'action a duré 5 secondes. Elles ont été tournées dans un contexte écologique, sans parole et sans son pour permettre de se concentrer uniquement sur la modalité visuelle. Ainsi, 93 actions ont été jouées par des hommes, et 32 actions ont été jouées par des femmes. Le ratio hommes/femmes équivalent initialement prévu a dû être revu en regard des contraintes imposées par les conditions sanitaires liées à la Covid-19.

d. Validation des vidéos d'action

Une validation a été réalisée en plusieurs étapes pour vérifier que les vidéos tournées correspondaient bien aux verbes sélectionnés. Les vidéos ont d'abord été présentées aux participants via un questionnaire Google Form sur un ordinateur, l'utilisation du support informatique étant le moyen le plus simple pour recueillir des données issues de passation, avec le contexte sanitaire actuel. Cela a aussi permis d'augmenter le nombre de passations prévues initialement. La consigne donnée au participant était de visionner la vidéo d'une action de 5 secondes et de donner le premier verbe qui lui venait en tête (réplication de l'épreuve d'accord sur le nom des verbes de Schwitter et al., 2004). Dans un second temps, l'analyse des données nous a permis d'obtenir une première sélection des verbes dénommés par 80% de la population contrôle (selon la limite utilisée par Schwitter et al., 2004). Nous avons ensuite procédé à un accord inter-juges (Victoria Valentin – VV, Sylvie Moritz-Gasser – SMG, Edith Durand - ED) pour intégrer à cette liste les verbes synonymes acceptables. En tout, 96 vidéos ont pu être sélectionnées (leur liste est disponible dans l'annexe n°5). Concernant les passations en ligne, 146 personnes ont répondu au questionnaire en ligne. 95 profils ont été retenus pour constituer une population contrôle s'appariant le plus possible à la population française générale en termes d'âges et en fonction de la répartition hommes/femmes (d'après les chiffres de l'INSEE concernant la population française en 2019 <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2381474>).

En regard du nombre de résultats relatifs aux réponses de la population contrôle, des analyses non paramétriques ont été menées, avec un seuil de significativité se situant à $p < 0.05$.

2. Procédure expérimentale

a. Participant

Concernant les caractéristiques socio-démographiques, au moment de notre intervention, le participant recruté (M. S.) est âgé de 59 ans et est droitier. Il est bilingue lao-français, le lao étant sa langue maternelle et le français sa langue seconde. Né au Laos, M. S a ensuite déménagé très jeune avec sa famille en France.

Il a présenté un AVC ischémique sylvien gauche en 2005 et a bénéficié de séances d'orthophonie depuis lors.

Sur le plan moteur, il présente une hémiplégié droite, une apraxie des membres légère et une apraxie bucco-faciale modérée, caractérisées par un trouble de la planification et de la programmation des séquences motrices avec dissociation automatico-volontaire.

Le participant a suivi une procédure expérimentale de type ABA avec les phases A représentant les mesures en pré-thérapie (T1) et post-thérapie (T3) et B représentant l'intervention (T2), dont les détails sont donnés ci-dessous.

b. Matériel

Profil langagier et cognitif : Afin d'obtenir un profil langagier et cognitif du participant, nous avons procédé aux pré-tests suivants : au niveau langagier, la Dénomination des Verbes Lexicaux (DVL38 – Hammelrath et al., 2000), la Dénomination Orale de noms (DO80 – Deloche et Hannequin, 1997) et le protocole Montréal-Toulouse 86 (MT86 – Nespoulous et al., 1992)) nous ont permis de confirmer la présence d'une aphasie avec anomies des verbes et des noms, d'étudier la fluence et de nous assurer d'une compréhension relativement préservée ainsi que d'une répétition possible. Nous avons également utilisé le Kissing and Dancing Test (KDT – Bak et Hodges, 2003) pour vérifier que la compréhension des verbes était correcte ainsi que l'Apraxia Battery for Adults (ABA-2 – Dabul, 2000) pour déterminer la présence et la sévérité d'une apraxie. Le participant étant bilingue lao-français, nous avons souhaité mesurer son niveau d'expertise en français avec le Language Experience and Proficiency questionnaire (LEAP-q – Marian, Blumenfeld et Kaushanskaya, 2007) et analyser son discours à différents niveaux de traitement au moyen d'une tâche de description d'image issue du Montreal Assessment of Connected Speech (MACS – Zumbansen et al. 2016) en lao et en français. Au niveau cognitif, nous avons pu mesurer l'empan endroit et envers avec un subtest de l'échelle de Wechsler III, et obtenir des données sur le fonctionnement exécutif avec le Trail Making Test (TMT A/B – ce test fait partie de la Wechsler Adult Intelligence Scale 3^e édition, Grégoire, 2004). Enfin, nous avons proposé un questionnaire qualitatif afin de recueillir le ressenti du patient après la thérapie.

Lignes de base : Des lignes de base ont été établies à partir de la dénomination d'action sur visionnage des 96 vidéos créées et validées préalablement. De plus, les résultats du DVL38 (également employé comme tâche spécifique) et du TMT A/B ont été utilisés respectivement comme tâche spécifique de dénomination de verbes et comme tâche non spécifique. Ces tâches spécifiques et non spécifiques permettent de s'assurer que les effets de la thérapie sont spécifiques à la tâche entraînée avec une amélioration attendue en dénomination d'action, alors qu'aucun effet n'est attendu sur les fonctions exécutives, étayant théoriquement la validité interne de la thérapie.

Stimuli : Deux listes d'items ont été formées à partir des actions non ou mal dénommées lors de la dénomination des 96 vidéos : un set de 20 items à travailler pendant la thérapie et une liste de 27 items non travaillés pour contrôler le transfert et la généralisation.

c. Procédure :

La procédure POEM a été appliquée selon le protocole de Durand et al. (2018), avec pour chaque item :

- Le participant doit commencer par observer l'action jouée sur la vidéo. L'orthophoniste doit demander « Qu'est-elle il/elle en train de faire ? » et le participant doit dénommer le verbe correspondant.
 - Si l'action est correctement dénommée, le verbe est répété une fois avant de passer à l'item suivant.
- Si la dénomination est impossible ou erronée, l'orthophoniste doit lui dire : « Montrez-moi comment il/elle fait » et le participant doit effectuer le geste correspondant et le dénommer.
 - Si l'action est correctement dénommée, le verbe est répété une fois avant de passer à l'item suivant.
- Si la dénomination est toujours impossible ou erronée, l'orthophoniste va alors demander au participant « Fermez les yeux et imaginez-vous en train de faire cette action », et le patient doit alors imaginer l'action et la dénommer.
 - Si l'action est correctement dénommée, le verbe est répété une fois avant de passer à l'item suivant.
 - Si la dénomination est toujours impossible ou erronée, on va demander au participant de le répéter une fois.

d. Dosage :

Le dosage de POEM a été appliqué en suivant le protocole de Durand et al. (2019), qui inclut les principes de la neuroplasticité (Kiran & Thompson, 2019 ; Kleim & Jones, 2008). Ainsi, les séances se sont déroulées sur cinq semaines, à raison de trois séances hebdomadaires de quarante-cinq minutes. À chaque séance, on présente le set des items à entraîner dans un ordre aléatoire, selon le protocole suivant, proposé par Durand et al. (2018) :

Figure 1

Schéma du protocole POEM



Note : reproduit à partir de « *Procédure d'application de la thérapie POEM* », par Durand (2020), *Validation comportementale et exploration des corrélats neurofonctionnels de ses effets dans les cas d'aphasie*.

e. Préférences :

À la suite de l'explication exhaustive de la procédure de thérapie, nous avons pris en compte les préférences du participant, susceptibles d'influencer les facteurs extrinsèques

d'amélioration (Kiran & Thompson, 2019). Parmi elles, le participant a exprimé son envie de suivre la thérapie et le souhait de pouvoir la poursuivre à son domicile.

En regard du nombre de résultats en performance et temps de dénomination des verbes traités et non traités, des analyses non paramétriques ont été menées. Le seuil de significativité des tests se situe à $p < 0.05$.

----- RÉSULTATS -----

3. Résultats concernant la création et la validation du matériel

a. Analyse des résultats concernant la sélection des verbes

Nos analyses menées sur la fréquence et l'imageabilité montrent que les verbes d'action sélectionnés pour la création du matériel sont à la fois fréquents et imageables.

Concernant les données de fréquence d'apparition des verbes dans la langue française (82% de verbes ayant une fréquence supérieure à la moyenne et 18% de verbes ayant une fréquence inférieure à la moyenne), un T-Test d'homogénéité pour évaluer la différence entre les deux proportions de verbes selon ce critère a montré que la proportion des verbes ayant une fréquence au-dessus de la moyenne est significativement plus grande que celle des verbes ayant une fréquence en dessous de la moyenne ($p=0,000$).

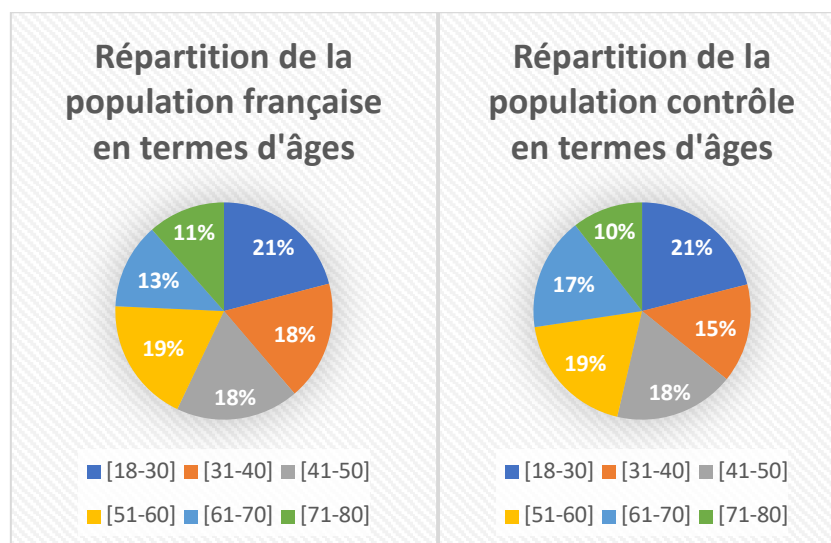
Au moyen du même test, nous avons analysé les données d'imageabilité (96% de verbes ayant un score d'imageabilité au-dessus de la moyenne et 4% de verbes ayant un score d'imageabilité en dessous de la moyenne). La proportion des verbes ayant un score d'imageabilité supérieur à la moyenne est significativement plus grande que celle des verbes ayant un score inférieur à la moyenne ($p=0,000$).

b. Analyse des résultats concernant la population contrôle

Nous ne pouvons pas comparer statistiquement les deux populations en raison du très grand nombre de sujets de la population française. Cependant, de façon qualitative, nous nous sommes assurées que la proportion des sujets par classe d'âge est similaire entre la population française et celle de de la population contrôle.

Figure 2

Diagrammes circulaires représentant la répartition de la population française générale et de la population contrôle en termes d'âges.



Les statistiques descriptives montrent que les vidéos rassemblent chacune plus de 80% de réponses communes de la population contrôle sur cette épreuve d'accord sur le verbe. Un T-Test d'homogénéité prouve qu'il n'y a pas de différence significative entre la proportion attendue (100% de vidéos au-delà de 80% d'accord sur le verbe) et la proportion obtenue (100%) ($p=1,000$).

Un T-Test pour échantillons indépendants montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les réponses des hommes (G1) et des femmes (G2), avec une moyenne d'environ 93,97% d'accord sur le verbe pour les hommes et de 92,97% pour les femmes ($p=190997$).

Une analyse non-paramétrique par ANOVA de Kruskal-Wallis a objectivé qu'il n'y avait pas de différence significative entre trois groupes d'âges de la population (G3 : 18-40 ans ; G4 : 41-60 ans ; G5 : plus de 60 ans) ($p=0,059$). Une analyse plus fine post-hoc (test U de Mann-Whitney) a été menée comparant les groupes deux à deux, confirmant l'absence de différences entre le groupe des 18-40 ans et celui des 41-60 ans, ($p=0,5012$), cependant une petite différence significative existe entre le groupe des plus jeunes et le groupe des plus âgés, ($p=0,0296$).

Un T-test pour échantillons indépendants a également objectivé une différence significative entre les participants ayant un niveau d'étude de douze ans ou moins (G6) et les participants ayant un niveau d'étude de plus de douze ans (G7) ($p=0,0009$), avec une moyenne d'environ 93,23% d'accord sur le verbe pour le G6 et de 96,34 pour le G7.

4. Résultats concernant le participant aphasique

a. Résultats des pré-tests et des post-tests

Les résultats des pré-tests et des post-tests présentés dans le tableau 1 indiquent des difficultés sur le plan langagier avec une aphasie non-fluente, avec une anomie des noms comme des verbes et une compréhension verbale relativement préservée.

Son aphasie est de type bilingue sélective avec une récupération différentielle pour le lao. D'un point de vue exécutif, nous avons relevé un déficit au niveau des capacités de flexibilité mentale et d'inhibition des informations, ce qui semble provoquer un ralentissement de la vitesse de traitement et des erreurs de changements de langues.

Tableau 1
Résultats des pré-tests et des post-tests

Participant - M. S.		pré-test	post-test
Langage	DVL38 dénomination des verbes (%)	57,02	81,58
	DO80 dénomination des noms (%)	88,75	93,75
	KDT compréhension des verbes (%)	96,15	
	MT86 compréhension orale (%)	84,21	
	MT86 répétition (%)	60	
	MT86 fluence lexicale - critère sémantique	11	
	ABA-2 niveau d'apraxie de la parole	modéré	
Fonctions exécutives	TMT-A (centiles)	25	<10
	TMT-B (centiles)	<10	<10
Mémoire	Empan endroit	5	
	Empan envers	3	
Gestualité	ABA-2 niveau d'apraxie des membres	léger	
	ABA-2 niveau d'apraxie oro-faciale	modéré	
Vidéos	Items travaillés correctement dénommés (%)	0	50
	Items non travaillés correctement dénommés (%)	0	28,57
Description d'images	Verbes en français	10	19
	Verbes en lao	0	3
	Noms en français	20	23
	Noms en lao	3	5
	Propositions en français	15	16
	Propositions en lao	0	3

b. Analyse des résultats concernant les items traités

Un T-test d'homogénéité a montré une amélioration statistiquement très significative entre les scores en dénomination des verbes entraînés en T1 versus en T3 ($p=0,0001$), avec 0% des items travaillés dénommés à T1 et 50% des items travaillés dénommés à T3. Nous avons aussi pu objectiver une réduction du temps de dénomination statistiquement significative avec 0% des items dénommés dans le temps imparti à T1 et 50% des items dénommés plus rapidement à T3, ($p=0,0001$).

c. Analyse des résultats concernant les items non traités

Un T-test d'homogénéité a montré une différence significative entre les scores en dénomination des verbes non entraînés du participant en T1 versus en T3 ($p=0,0011$), avec 0% des items travaillés dénommés à T1 et 28,57% des items travaillés dénommés à T3.

Nous avons aussi pu objectiver une réduction du temps de dénomination statistiquement significative avec 0% des items dénommé dans le temps imparti à T1 et 28,57% des items dénommés plus rapidement à T3 ($p=0,0011$).

d. Analyse des résultats pour les tests spécifique et non spécifique.

Les analyses descriptives des résultats du DVL38 montrent que la moyenne des réponses a augmenté entre les deux sessions de test (la moyenne étant de 1,71 en T1 avec -4,37 E-T et de 2,44 en T3 avec -0,38 E-T).

D'un point de vue statistique, un T-test pour des échantillons appariés a montré une amélioration significative de la production des verbes en T1 versus en T3 ($p=0,0198$).

Concernant la tâche non spécifique du TMT-A/B, de façon qualitative, on peut dire qu'après avoir suivi la thérapie POEM, il n'y a pas eu d'amélioration dans les performances du participant au test TMT A/B (centile 25 en T1 et centile 10 en T3). La thérapie est donc bien spécifique au traitement des verbes, et aux éléments des autres niveaux de traitement qui s'y rattachent tels que les noms et les propositions. Cette tâche nous a aussi permis de relever des difficultés de vitesse de traitement chez le participant, dues à des déficits au sein des ressources exécutives.

e. Analyse des résultats concernant d'autres niveaux de traitement

Il y a eu une amélioration significative dans la production orale de noms du participant, après avoir suivi la thérapie POEM.

Concernant les résultats de la DO80, nos analyses descriptives montrent une amélioration de la moyenne entre les deux passations (la moyenne étant de 0.88 en T1 avec -3,27 E-T et 0.92 en T3 avec -1,48 E-T). Nos analyses statistiques montrent une différence significative entre T1 et T3, que ce soit avec le test du Chi² de Pearson ($p=0,0017$) ou le test du Chi² avec un maximum de vraisemblance ($p=0,0120$).

Il y a aussi eu une amélioration qualitative des résultats à la tâche de description d'images en français qui nous permet de souligner une augmentation du nombre de verbes, mais aussi une légère augmentation du nombre de noms et de propositions.

L'analyse qualitative des résultats à la tâche de description d'images en lao nous permet d'objectiver une très légère amélioration concernant la production orale de verbes, de noms et de propositions (annexe 1). On note aussi la présence d'erreurs de changements de langue dans la tâche de description d'images en lao, avec des mots en français interférant avec les productions en lao.

f. Analyse qualitative du questionnaire sur le ressenti du patient

Nous avons choisi de proposer au participant un questionnaire sur son ressenti après cinq semaines de thérapie POEM, qui nous a permis de recueillir quelques données qualitatives intéressantes (annexe 2). Les réponses du participant nous permettent de savoir que sa motivation est restée entière tout au long de la thérapie. Les paramètres de suivi de la thérapie en eux-mêmes, que ce soit au niveau du rythme rapproché des séances ou au niveau de l'aspect répétitif dû au dosage choisi, n'ont pas été un frein pour l'implication et la détermination du participant, indispensables pour les améliorations significatives recherchées. Il a également ressenti ces améliorations, que ce soit au cours de la thérapie ou dans sa vie quotidienne, sans avoir pris connaissance des résultats.

----- DISCUSSION -----

Le présent article s'est construit autour du cas clinique d'un participant avec aphasie bilingue sélective et chronique. Après avoir analysé son profil, sa demande et ses préférences, nous avons pu proposer une thérapie existant dans la littérature en créant un matériel adapté. Préalablement, le matériel a pu être validé auprès d'une population contrôle de 95 personnes et être utilisé en suivant la combinaison de trois stratégies sensorimotrices et le dosage relatif à l'administration du protocole POEM.

À propos de la construction de l'outil en lui-même, nous avons créé les vidéos sur le modèle de celles qui ont été utilisées avec le protocole POEM (Durand, 2020), avec une sélection des verbes en termes de fréquence et d'imageabilité ; un tournage qui s'est déroulé dans un contexte écologique, et une validation des vidéos avec une population contrôle de 95 participants. Notre étude a proposé une nouvelle manière de diffuser les questionnaires de validation aux participants, en utilisant la diffusion privée des vidéos sur la plateforme YouTube et un questionnaire en ligne sur la plateforme Google Form, protégée par un mot de passe. Via ce support informatique et connecté, le processus de diffusion du questionnaire aux participants a été facilité pour les participants entre dix-huit et quarante ans et a pris plus de temps pour atteindre les participants plus âgés, moins présents sur les réseaux sociaux.

Concernant la validation des vidéos, nos analyses montrent que les vidéos d'action sont dénommées par au moins 80% de la population contrôle (comme dans l'étude de Schwitter et al., 2004), composée de quarante-neuf femmes et de quarante-six hommes, âgés de dix-huit à quatre-vingt-un ans (ce qui nous a fourni une norme pour analyser ensuite les résultats de ces mêmes participants). Comme dans l'étude de Ramsay et al. (1999), il n'y a aucune différence significative entre les réponses des hommes et des femmes. Nous avons aussi procédé à une analyse des réponses en divisant la population contrôle en trois groupes d'âges, composés de trente-six individus de dix-huit à quarante ans, de trente-cinq individus de quarante-et-un à soixante ans et de vingt-six individus de plus de soixante ans. En les comparant deux à deux, les résultats ont montré une différence significative uniquement avec le dernier groupe (les participants âgés de plus de soixante ans). Ces résultats concordent aussi avec ceux de l'étude de Ramsay et al. (1999). Cette légère différence significative est vraisemblablement due au vieillissement normal de la population, avec une décrémentation visible des performances au fur et à mesure de l'avancée en âge. Elle est aussi illustrée par les scores décroissants de réponses adéquates en fonction de l'âge, à savoir 95,1% pour le premier groupe, 94,8% pour le second et 91,6% pour les plus âgés. Cependant, cette différence ne signifie pas que les participants de plus de soixante ans aient des scores pathologiques, car ils demeurent dans une moyenne basse. Ces résultats sont encore une fois cohérents avec les résultats des participants les plus âgés étudiés par Ramsay et al. (1999), qui rapportent que dans l'ensemble cette population obtient au moins 90% de réponses adéquates. Cette différence pourrait être expliquée par plusieurs hypothèses : une habitude de manipulation de l'outil numérique moindre pour cette classe d'âge, la longueur du questionnaire vidéo dépassant 30 minutes (ce qui serait source de fatigabilité ou de baisse des ressources attentionnelles, en lien avec le vieillissement normal (Vecera & Rizzo, 2003), la presbytie très fréquente dans la population âgée ou encore la pression liée à une évaluation pouvant influencer les réponses du participant (Beilock & Carr, 2005).

Nous avons également procédé à une analyse par niveau d'éducation. Il y a bien une différence significative entre les deux groupes (moins de 12 ans d'études et 12 ans d'études ou plus), ce qui se rapproche des résultats de l'étude de Radanovic et al. (2004). Cette observation serait toutefois à nuancer. La différence observée pourrait ne pas être due uniquement au niveau d'éducation mais plutôt relative au niveau de développement de la réserve cognitive des participants, dépendante des expériences vécues de façon globale au cours de l'existence. Cependant, nous n'avons pas fait de mesure de cette réserve qui aurait pu être effectuée avec le test du CRIq (Cognitive Reserve Index questionnaire ; Nucci et al., 2012).

Concernant les résultats du participant à la thérapie, tout comme dans les études de Chen et al. (2019), Marangolo et al. (2012) et Routhier et al. (2015) et utilisant l'observation et l'exécution d'action, nous avons pu voir une amélioration significative des items traités après la thérapie. Dans le même temps, on a pu observer une amélioration du temps de dénomination des verbes traités, ce qui peut avoir un impact positif dans les capacités de communication du participant (Rofes et al, 2015). Afin de favoriser une bonne efficacité de la thérapie, et comme dans l'étude de Durand et al. (2018), nous avons pris en compte les conclusions des études de Faroqi-Shah et Graham (2011), Routhier et al. (2015) et Wambaugh et Ferguson (2007) qui indiquaient que ce type de thérapie conviendrait mieux à des participants dont le système sémantique était préservé. Ces effets positifs ont été confirmés par les résultats du test DVL 38, montrant une amélioration significative dans une tâche de dénomination des verbes.

Un ensemble de thérapies a montré un effet sur les items traités, sans généralisation prévue ou assez peu dans le protocole initial, aux items non traités. Dans notre étude, il y a eu une amélioration significative pour les items traités, mais aussi un phénomène de généralisation observable pour les items non traités, ainsi qu'une réduction du temps de dénomination. Tout comme dans les études qui ont travaillé sur la récupération des verbes, nous avons proposé le comportement de dénomination, tout en étant spécifique autrement : avec un dosage précis dans le nombre et la durée des séances, et l'ajout de la stratégie sensorimotrice de l'imagerie mentale, comme dans les études de Durand (2020) et Durand et al. (2018, 2021).

Concernant la généralisation des effets au discours, nous avons des mesures somme toute descriptives, mais existantes. Le verbe étant un élément central dans la construction d'une phrase (Conroy et al., 2006), on s'attendait à ce qu'une amélioration de la production orale de verbes entraîne aussi une amélioration de la production orale de noms et de propositions. Il y a bien eu des effets au niveau du discours, avec une amélioration visible à différents niveaux de traitement. Les résultats de l'analyse du discours à partir d'une tâche de description d'images nous permettent de montrer que davantage de verbes, de noms, et de propositions ont été produits par le participant, que ce soit en français ou en lao. Cependant, l'amélioration en lao est moins importante, avec des mots français faisant irruption dans le discours. Ces difficultés de changement de langues peuvent s'expliquer par un déficit au niveau des fonctions exécutives, objectivé par les résultats du test TMT A/B, qui favoriserait des difficultés d'inhibition dans le contrôle de la langue. L'observation d'une amélioration dans le discours à partir d'une tâche de description d'images est corroborée par une amélioration statistiquement significative au test DO 80, évaluant les capacités de dénomination des noms.

Même si cet article présente une étude pilote, il est intéressant de relever les changements notables sur les items traités et non traités semblent être attribuables au fait que les verbes ont été travaillés sous forme de vidéos, ce qui faciliterait le traitement exécutif. Cela confirme l'étude de Pashek et Thompkins (2002) selon laquelle visionner une vidéo plutôt qu'un support

statique améliore la dénomination des verbes représentés. Nous pouvons émettre l'hypothèse que même s'il existe un dysfonctionnement au niveau exécutif, des améliorations sont possibles. Le protocole POEM associé à un matériel adapté au patient proposerait bien un support facilitant la perception et l'identification de verbes en allégeant l'effort exécutif à fournir.

À notre connaissance, cette étude étant la première à s'intéresser à la récupération de l'anomie des verbes chez un sujet bilingue, il est important de souligner qu'il y a un effet de la thérapie sur les items traités comme dans les études ayant recruté des patients monolingues. Nous n'avons pas mesuré les items de l'outil dans la langue de notre participant, mais nous avons pu vérifier les effets de la thérapie au niveau du discours. Même si une distance existe entre le français et le lao, tout comme les études de Faroqi-Shah et al. (2010) et Laganaro (2014) le montrent, le transfert inter-langue est possible et le travail en français a montré quelques marques de possibles gains thérapeutiques en lao. Deux remarques sont intéressantes à faire : ce transfert pourrait aussi être favorisé par le fait que les vidéos et les stratégies sensorimotrices touchent à la fois la L1 et la L2 du participant ; de plus, les verbes étant censés apporter un gain thérapeutique à différents niveaux en raison de sa place de pivot (Conroy et al., 2006), nous pouvons avancer l'hypothèse que travailler les verbes en priorité pourrait être plus profitable pour les sujets bilingues.

Concernant les réponses au questionnaire qualitatif, les données recueillies vont dans le sens de l'article de Kiran et Thompson (2019), qui considère que la motivation est un facteur encore peu étudié, mais dont le maintien tout au long d'un traitement est décisif pour favoriser des améliorations. Le participant avait exprimé le souhait de tester cette nouvelle thérapie, différente de celles qu'il avait suivies jusqu'à ce jour et de la poursuivre à son domicile, ce qui a fait partie des facteurs d'amélioration des résultats et du maintien de sa motivation.

Les avantages de cette étude ont principalement résidé dans le fait d'agir selon les pratiques probantes tout en respectant les préférences et le profil du patient. Les limites ont été majoritairement liées à la situation sanitaire due à la Covid-19. Cet événement ayant retardé les échéances initiales, nous n'avons pas pu mesurer le maintien des effets dans le temps à un mois et trois mois post-thérapie initialement envisagés et le ratio homme/femme des acteurs des vidéos n'a pas pu être respecté.

Pour les futures études, plusieurs perspectives ont émergé au fur à mesure de la construction de ce mémoire :

- Il serait intéressant de créer un plus grand nombre de vidéos, pour avoir davantage d'items à proposer au participant lors de l'établissement des lignes de base ;
- Concernant l'étude de la récupération des verbes chez les patients bilingues, il serait intéressant de pouvoir comparer les résultats de plusieurs participants bilingues, ou de comparer un groupe de participants monolingues avec un groupe de participants bilingues ;
- Il serait aussi intéressant de comparer un groupe de participants suivant la thérapie POEM avec un groupe de participants suivant le VNeST (Verb Network Strengthening Treatment) (Edmonds et al., 2009) afin de comparer leurs effets ;
- Il serait pertinent pour la pratique clinique de rechercher si les effets de la thérapie POEM peuvent aussi être retrouvés chez des participants présentant une aphasie d'étiologie différente (tumorale, traumatique, neurodégénérative).

----- CONCLUSION -----

L'objectif principal de cet article a été d'étudier le profil et les préférences d'un participant avec aphasie, afin de lui proposer un traitement ayant apporté des preuves dans la littérature, en accord avec ses objectifs. Nous avons donc pu créer un outil destiné à être utilisé avec le protocole POEM et le valider auprès d'une population contrôle de 95 personnes. Dans un second temps, nous avons souhaité observer ses effets comportementaux chez notre participant, et enfin nous avons recueilli des données sur son ressenti après la thérapie au moyen d'un questionnaire.

La population contrôle de 95 participants s'est révélée appariée avec la population française générale en termes de genre et d'âge, ce qui a permis d'obtenir des analyses les plus représentatives possible. Les données des résultats des participants ont pu être comparées selon des critères d'âge, de niveau d'éducation et de genre et leur analyse a pu confirmer les données existant dans la littérature.

En s'appuyant sur les études portant sur les thérapies sensorimotrices, et plus particulièrement les études développées autour du protocole POEM, nous avons pu contribuer à apporter des preuves d'amélioration pour les items travaillés et de généralisation aux items non travaillés, ce qui confirme les résultats obtenus dans ces études. Même si les améliorations concernant les autres niveaux de traitement semblent qualitativement faibles, elles ont le mérite d'exister et de montrer une généralisation au discours. Les hypothèses ont pu être validées dans leur ensemble.

Nous avons aussi pu proposer pour la première fois une étude de la récupération des verbes au moyen d'une thérapie motrice avec un participant bilingue. Les effets observés étant recueillis à partir des tests d'un seul participant, il serait intéressant de mener une étude avec un plus grand nombre de participants, pour confirmer et étoffer ces observations.

L'apport de ce travail peut inviter davantage d'orthophonistes à prendre en compte les preuves issues des études s'appuyant sur la CIS dans leurs observations cliniques et à rechercher l'utilisation des stratégies sensorimotrices pour améliorer la récupération des verbes des patients présentant une aphasie post-AVC, tout en visant l'amélioration de la communication en vie quotidienne.

----- BIBLIOGRAPHIE -----

- Ansaldo, A. I., et Saidi, L. G. (2014). Aphasia therapy in the age of globalization: Cross-linguistic therapy effects in bilingual aphasia. *Behavioural Neurology*, 2014, 603085. <https://doi.org/10.1155/2014/603085>
- Ansaldo, A. I., Saidi, L. G. et Ruiz, A. (2010). Model-driven intervention in bilingual aphasia: Evidence from a case of pathological language mixing. *Aphasiology*, 24(2), 309-324. <https://doi.org/10.1080/02687030902958423>
- Ansaldo, A. I., Marcotte, K., Scherer, L. C., et Raboyeau, G. (2008). Language therapy and bilingual aphasia: Clinical implications of psycholinguistic and neuroimaging research. *Journal of Neurolinguistics*, 21(6), 539-557. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2008.02.001>
- Aziz-Zadeh, L., et Damasio, A. (2008). Embodied semantics for actions: Findings from functional brain imaging. *Journal of Physiology-Paris*, 102(1-3), 35-39. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2008.03.012>
- Bak, T. H., & Hodges, J. R. (2003). Kissing and dancing—A test to distinguish the lexical and conceptual contributions to noun/verb and action/object dissociation. Preliminary results in patients with frontotemporal dementia. *Journal of Neurolinguistics*, 16(2), 169-181. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(02\)00011-8](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(02)00011-8)
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(4), 577-609; discussion 610-660. <https://doi.org/10.1017/s0140525x99002149>
- Beilock, S. L., et Carr, T. H. (2005). When high-powered people fail: Working memory and « choking under pressure » in math. *Psychological Science*, 16(2), 101-105. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00789.x>
- Bonin, P., Méot, A., et Bugaiska, A. (2018). Concreteness norms for 1,659 French words: Relationships with other psycholinguistic variables and word recognition times. *Behavior Research Methods*, 50(6), 2366-2387. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1014-y>
- Bonin, P., Méot, A., Ferrand, L., et Roux, S. (2011). L'imageabilité : Normes et relations avec d'autres variables psycholinguistiques. *L'Année Psychologique*, 111(2), 327-357. <https://doi.org/10.3917/anpsy.112.0327>
- Bonin, P., Roux, S., Méot, A., Ferrand, L., et Fayol, M. (2009). Normes pour des clips d'actions. *L'Année Psychologique*, 109(2), 271-295. <https://doi.org/10.3917/anpsy.092.0271>
- Bonin, P., Boyer, B., Méot, A., Fayol, M., & Droit, S. (2004). Psycholinguistic norms for action photographs in French and their relationships with spoken and written latencies. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers: A Journal of the Psychonomic Society, Inc*, 36(1), 127-139. <https://doi.org/10.3758/bf03195558>

- Chen, W.-L., Ye, Q., Zhang, S.-C., Xia, Y., Yang, X., Yuan, T.-F., Shan, C.-L., & Li, J.-A. (2019). Aphasia rehabilitation based on mirror neuron theory: a randomized-block-design study of neuropsychology and functional magnetic resonance imaging. *Neural Regeneration Research*, 14(6), 1004-1012. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.250580>
- Clark, A. (1997). *Being there: Putting brain, body, and world together again*. MIT Press.
- Conroy, P., Sage, K., et Ralph, M. A. L. (2006). Towards theory-driven therapies for aphasic verb impairments: A review of current theory and practice. *Aphasiology*, 20(12), 1159-1185. <https://doi.org/10.1080/02687030600792009>
- Costa, A., Hernández, M., et Sebastián-Gallés, N. (2008). Bilingualism aids conflict resolution: Evidence from the ANT task. *Cognition*, 106(1), 59-86. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.12.013>
- Dabul, B. (2000) ABA2: Apraxia Battery for Adults–Second Edition
- Dalla Volta, R., Avanzini, P., De Marco, D., Gentilucci, M., et Fabbri-Destro, M. (2018). From meaning to categorization: The hierarchical recruitment of brain circuits selective for action verbs. *Cortex*, 100, 95-110. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.09.012>
- De Aguiar, V., Bastiaanse, R., et Miceli, G. (2016). Improving production of treated and untreated verbs in aphasia: A meta-analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00468>
- Deloche, G. et Hannequin, D., DO 80 : Test de dénomination orale d'images., Paris éditeur=Les Éditions du Centre de Psychologie Appliquée, 1997.
- Den Ouden, D.-B., Fix, S., Parrish, T. B., et Thompson, C. K. (2009). Argument structure effects in action verb naming in static and dynamic conditions. *Journal of Neurolinguistics*, 22(2), 196-215. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2008.10.004>
- Detry, C. (2014). L'évaluation du sujet aphasique bilingue. Dans X. Séron et M. Van der Linden (dir.), *Traité de neuropsychologie clinique* (T.1, 2^e éd., p. 339-348). Solal.
- Durand, E. (2020). *Développement d'une nouvelle thérapie ciblant l'anomie des verbes d'action. Validation comportementale et exploration des corrélats neurofonctionnels de ses effets dans les cas d'aphasie*. [Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences biomédicales, option orthophonie. Faculté de Médecine, Université de Montréal.] <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/24622>
- Durand, E., Masson-Trottier, M., Sontheimer, A., et Ansaldo, A. I. (2021). Increased links between language and motor areas: A proof-of-concept study on resting-state functional connectivity following Personalized Observation, Execution and Mental imagery therapy in chronic aphasia. *Brain and Cognition*, 148, 105659. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2020.105659>

- Durand, E., Berroir, P., et Ansaldo, A. I. (2018). The neural and behavioral correlates of anomia recovery following personalized observation, execution, and mental imagery therapy: A proof of concept. *Neural Plasticity*, 2018, 5943759 <https://doi.org/10.1155/2018/5943759>
- Edmonds, L. A., Nadeau, S. E., et Kiran, S. (2009). Effect of Verb Network Strengthening Treatment (VNeST) on lexical retrieval of content words in sentences in persons with aphasia. *Aphasiology*, 23(3), 402-424. <https://doi.org/10.1080/02687030802291339>
- Faroqi-Shah, Y., et Graham, L. E. (2011). Treatment of semantic verb classes in aphasia: Acquisition and generalization effects. *Clinical Linguistics et Phonetics*, 25(5), 399-418. <https://doi.org/10.3109/02699206.2010.545964>
- Faroqi-Shah, Y., Frymark, T., Mullen, R., et Wang, B. (2010). Effect of treatment for bilingual individuals with aphasia: A systematic review of the evidence. *Journal of Neurolinguistics*, 23(4), 319-341. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2010.01.002>
- Fery-Lemonnier, E. (2009). La prévention et la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France - Ministère de la Santé et de la Prévention. <https://solidarites-sante.gouv.fr/ministere/documentation-et-publications-officielles/rapports/sante/article/la-prevention-et-la-prise-en-charge-des-accidents-vasculaires-cerebraux-en>
- Gallese †, V., et Lakoff, G. (2005). The Brain's concepts: The role of the Sensory-motor system in conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, 22(34-), 455-479. <https://doi.org/10.1080/02643290442000310>
- Gentilucci, M., Campione, G. C., De Stefani, E., et Innocenti, A. (2012). Is the coupled control of hand and mouth postures precursor of reciprocal relations between gestures and words? *Behavioural Brain Research*, 233(1), 130-140. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2012.04.036>
- Gili, T., Fiori, V., De Pasquale, G., Sabatini, U., Caltagirone, C., et Marangolo, P. (2017). Right sensory-motor functional networks subserve action observation therapy in aphasia. *Brain Imaging and Behavior*, 11(5), 1397-1411. <https://doi.org/10.1007/s11682-016-9635-1>
- Goral, M., Norvik, M., et Jensen, B. U. (2019). Variation in language mixing in multilingual aphasia. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(10-11), 915-929. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1584646>
- Gray, T. (2020). The relationship between language control, semantic control and nonverbal control. *Behavioral Sciences*, 10(11), 169. <https://doi.org/10.3390/bs10110169>
- Grégoire, J. (2004). Chapitre 4. La Wechsler Adult Intelligence Scale 3e édition (WAIS-III). Dans : , J. Grégoire, L'examen clinique de l'intelligence de l'adulte (pp. 151-218). Wavre: Mardaga.
- Hammelrath, C., Rotru, R., & Wilhelm, S. (2000). DVL 38 : Élaboration et standardisation d'un test de dénomination de verbes lexicaux. Glossa. <https://www.glossa.fr/index.php/glossa/article/view/164>

- Hardwick, R. M., Caspers, S., Eickhoff, S. B., et Swinnen, S. P. (2018). Neural correlates of action: Comparing meta-analyses of imagery, observation, and execution. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 94, 31-44. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.08.003>
- d'Honincthun, P., et Pillon, A. (2008). Verb comprehension and naming in frontotemporal degeneration: The role of the static depiction of actions. *Cortex*, 44(7), 834-847. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2007.04.003>
- Kiran, S., et Thompson, C. K. (2019). Neuroplasticity of language networks in aphasia: advances, updates, and future challenges. *Frontiers in Neurology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00295>
- Kleim, J. A., et Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1), S225-239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Laganaro, M. (2014). Prise en charge de patients aphasiques bilingues dans leur deuxième langue. *Revue de neuropsychologie*, 6(3), 207-210. <https://doi.org/10.3917/rne.063.0207>
- Marangolo, P., Cipollari, S., Fiori, V., Razzano, C., et Caltagirone, C. (2012). Walking but not barking improves verb recovery: Implications for action observation treatment in aphasia rehabilitation. *PLoS ONE*, 7(6), e38610. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038610>
- Marangolo, P., Bonifazi, S., Tomaiuolo, F., Craighero, L., Coccia, M., Altoè, G., Provinciali, L., et Cantagallo, A. (2010). Improving language without words: First evidence from aphasia. *Neuropsychologia*, 48(13), 3824-3833. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.025>
- Marian, V., Blumenfeld, H., & Kaushanskaya, M. (2007). The Language Experience and Proficiency Questionnaire (LEAP-Q): Assessing language profiles in bilinguals and multilinguals. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 50 (4), 940-967.
- Meteyard, L., Rodriguez Cuadrado, S., Bahrami, B., et Vigliocco, G. (2012). Coming of age: A review of embodiment and the neuroscience of semantics. *Cortex*, 48(7), 788-804. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2010.11.002>
- Nespoulous, J.L., Lecours, A.R., Lafond, D., Lemay, M.A., Puel, M., Joannette, Y., Cot, F. & Rascol, A. (1992). Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie : MT-86 module standard initial, M1b (2e édition révisée par Renée Béland et Francine Giroux). Isbergues, France : Ortho Edition.
- New, B., Brysbaert, M., Veronis, J., et Pallier, C. (2007). The use of film subtitles to estimate word frequencies. *Applied Psycholinguistics*, 28(4), 661-677. <https://doi.org/10.1017/S014271640707035X>
- Nucci, M., Mapelli, D., et Mondini, S. (2012). Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq) : A new instrument for measuring cognitive reserve. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24(3), 218-226. <https://link.springer.com/article/10.3275/7800>

- Paradis, J. (2004). The relevance of specific language impairment in understanding the role of transfer in second language acquisition. *Applied Psycholinguistics*, 25(1), 67-82. <https://doi.org/10.1017/S0142716404001043>
- Pashek, G. V., et Tompkins, C. A. (2002). Context and word class influences on lexical retrieval in aphasia. *Aphasiology*, 16(3), 261-286. <https://doi.org/10.1080/02687040143000573>
- Pulvermüller, F., et Fadiga, L. (2010). Active perception: Sensorimotor circuits as a cortical basis for language. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 351-360. <https://www.nature.com/articles/nrn2811>
- Radanovic, M., Mansur, L. L., et Scaff, M. (2004). Normative data for the Brazilian population in the Boston Diagnostic Aphasia Examination: Influence of schooling. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 37(11), 1731-1738. <https://doi.org/10.1590/s0100-879x2004001100019>
- Ramsay, C. B., Nicholas, M., Au, R., Obler, L. K., et Albert, M. L. (1999). Verb naming in normal aging. *Applied Neuropsychology*, 6(2), 57-67. https://doi.org/10.1207/s15324826an0602_1
- Rizzolatti, G., et Craighero, L. (2004). The Mirror-Neuron system. *Annual Review of Neuroscience*, 27(1), 169-192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>
- Rofes, A., Capasso, R., & Miceli, G. (2015). Verb production tasks in the measurement of communicative abilities in aphasia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 37(5), 483-502. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1025709>
- Routhier, S., Bier, N., et Macoir, J. (2015). The contrast between cueing and/or observation in therapy for verb retrieval in post-stroke aphasia. *Journal of Communication Disorders*, 54, 43-55. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.01.003>
- Schwitler, V., Boyer, B., Méot, A., Bonin, P., et Laganaro, M. (2004). French normative data and naming times for action pictures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(3), 564-576. <https://doi.org/10.3758/bf03195603>
- Tremblay, P., et Small, S. L. (2011). From language comprehension to action understanding and back again. *Cerebral Cortex*, 21(5), 1166-1177. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq189>
- Vecera, S. P., et Rizzo, M. (2003). Spatial attention: Normal processes and their breakdown. *Neurologic Clinics*, 21(3), 575-607. [https://doi.org/10.1016/s0733-8619\(02\)00103-2](https://doi.org/10.1016/s0733-8619(02)00103-2)
- Wambaugh, J. L., et Ferguson, M. (2007). Application of semantic feature analysis to retrieval of action names in aphasia. *The Journal of Rehabilitation Research and Development*, 44(3), 381-394. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2006.05.0038>
- Zumbansen, A., Frachon, J., Quiquempois, D., Hébert, S., & Thiel, A. (2016). Abstract TP148 : The Montreal Assessment of Connected Speech Offers Good Psychometric Properties to

Monitor Ecological Language Recovery in Post-stroke Aphasia. *Stroke*, 47(suppl_1), ATP148-ATP148. https://doi.org/10.1161/str.47.suppl_1.tp148

----- ANNEXES -----

Annexe 1 : Tableau d'évolution des productions de verbes, de noms et de propositions en lao et en français.

	pré-tests
	post-tests

	Verbes	Noms	Propositions	Verbes	Noms	Propositions
Le cinéma	0	1	0	3	3	3
L'épicerie	0	2	0	0	2	0
TOTAL	0	3	0	3	5	3

Tâche de description d'images en lao

	Verbes	Noms	Propositions	Verbes	Noms	Propositions
Le zoo	5	12	7	7	8	8
La plage	5	8	8	9	15	8
TOTAL	10	20	15	16	23	16

Tâche de description d'images en français

Annexe 2 : Modèle du questionnaire qualitatif sur le ressenti du participant.

1. Avez-vous apprécié suivre cette thérapie ?
OUI
NON
2. La thérapie vous a-t-elle paru difficile à suivre ?
OUI
NON
3. Votre motivation a-t-elle baissé au cours de la thérapie ?
OUI
NON
4. L'aspect répétitif des séances vous a-t-il gêné ?
OUI
NON
5. Sans connaître les résultats, avez-vous ressenti des améliorations dans vos réponses?
OUI
NON
6. Sans connaître les résultats, avez-vous ressenti des améliorations dans votre vie quotidienne ?
OUI
NON
7. Recommanderiez-vous cette thérapie à un autre patient ?
OUI
NON
8. Avez-vous des commentaires à faire sur cette thérapie ?
OUI Si oui, lesquels ?
NON