GLOSSA

Revue Scientifique en Orthophonie Logopédie

Numéro 147, 2026

Directrice de publication :
Sylvia Topouzkhanian

Équipe de rédaction :
Rédactrice en chef :
Agnès Witko
agnes.witko@univ-lyon1.fr

Directrice de production et administratrice web :
Lydie Batilly-Gonin

Secrétaires de rédaction :
Florence Baldy-Moulinier
Bénédicte Bordet-Boullet
Marianne Le Floch-Bazin
Mathilde Oudry
Sophie Joly-Froment

e-ISSN : 2117-7155

Site web :
https://www.glossa.fr

Licence :
Ce travail est disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Editorial Glossa 147 : Intégrer la recherche dans la pratique orthophonique. Regard sur l'Arrêté du 11 mars 2026 relatif au régime des études menant à la profession d'orthophoniste
AGNES WITKO

Évaluation de l'endophasie dans l'aphasie avec anomie secondaire à une lésion neurologique acquise
Assessment of Inner Speech in Anomic Aphasia Following Acquired Brain Lesion.
FLORINE COGNET, JULIE MAILLARD, CLÉMENCE PITEL & HÉLÈNE LOEVENBRUCK

Comparaison entre les dysosmies post-COVID-19 et celles de la maladie de Parkinson.
A comparison of post-Covid-19 and Parkinson's disease olfactory disorders.
LÉA GUERRA, LAURANE BESSI, CORENTIN GAILLARD, YORAN MARCHI, THOMAS RADULESCO, JUSTIN MICHEL, JEAN-PHILIPPE AZULAY, EMMANUELLE ALBERT & STEPHAN GRIMALDI

Élaboration d'un entraînement en morphologie dérivationnelle : quelle efficacité sur les compétences lexicales d'adultes avec Trouble Développemental du Langage (TDL) ?
Explicit Derivational Morphology Intervention: Effects on the Lexical Skills of Adults With Developmental Language Disorder (DLD).
CLÉMENCE BOBKIEWICZ, MORGANE COULON & PAULINE PRAT

Editorial Glossa 147 : Intégrer la recherche dans la pratique orthophonique. Regard sur l'Arrêté du 11 mars 2026 relatif au régime des études menant à la profession d'orthophoniste

Auteurs :
Agnès Witko[1,2]

Affiliations :
[1] UCBL - Laboratoire DDL, Lyon,France
[2] Rédactrice en chef de Glossa

Autrice de correspondance :
Agnès Witko
agnes.witko@univ-lyon1.fr

Comment citer cet article :
Witko, A. (2026). Editorial Glossa 147 : Intégrer la recherche dans la pratique orthophonique. Regard sur l'Arrêté du 11 mars 2026 relatif au régime des études menant à la profession d'orthophoniste. *Glossa*, 147, 2-6, https://doi.org/10.61989/z9ewvx65

e-ISSN : 2117-7155

Licence :
© Copyright Agnès Witko, 2026.
Ce travail est disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Comme chaque année, le concours du meilleur article issu d'un mémoire d'orthophonie valorise le travail de recherche des orthophonistes nouvellement diplômés. Cet évènement récompense également la communauté des orthophonistes. En effet, les promotions se succèdent dans les centres de formation universitaire en orthophonie (CFUO) et se ressemblent par leur volonté d'apporter leur pierre à l'édifice de la recherche en orthophonie, et peut-être aussi plus encore, leur contribution aux sciences orthophoniques. Les articles soumis au concours annuel apportent leur lot de problématiques, questions de recherche et innovations en tout genre. L'enjeu est assumé collectivement : répondre aux besoins de dépistage, d'évaluation, de réhabilitation, d'intervention directe ou indirecte et de formation attendus en santé publique. Parus le 11 mars 2026, les nouveaux textes sur la formation en orthophonie mettent en avant cette dimension des études dans le décret n° 2026-174 du 11 mars 2026 relatif au certificat de capacité d'orthophoniste et à la formation conduisant à cette profession (Code de l'éducation, livre VI, titre III, chapitre VI, section 2 articles D636-18 à D636-22).

De manière explicite, bien-être étudiant et qualité des soins pour les patients sont les deux enjeux majeurs de cette réforme. A côté des compétences pour conduire une démarche de soin (compétence 1), pour interagir dans le cadre des soins (compétence 2) et pour gérer la pratique professionnelle (compétence 3), le nouveau référentiel des études définit deux compétences tournées vers la recherche et l'amélioration des pratiques de soin : tout d'abord, réaliser une recherche scientifique (compétence 4), ensuite, élaborer une démarche d'intervention en santé publique (compétence 5). Plus concrètement, le nouveau cursus renvoie à quatre composantes essentielles sur lesquelles concevoir les enseignements de la formation à la recherche : 1) s'appuyer sur les données de la littérature scientifique de manière à intégrer les théories et connaissances scientifiques actuelles dans les cadres de soin ; 2) connaître les bases d'une méthodologie de

recherche scientifique, et plus spécifiquement les ressorts et les contraintes d'un raisonnement hypothético-déductif ; 3) apprendre à organiser un travail de recherche en nouant une relation de partenariat avec le patient et son entourage ; et 4) communiquer avec clarté et transparence sur les travaux scientifiques. La démarche attendue demande d'adopter une réflexion et une attitude éthiques en respectant le cadre réglementaire et les limites du champ de compétences confié aux orthophonistes.

Revenons sur la compétence *« Réaliser une recherche scientifique en orthophonie »* comme levier au service du bien-être étudiant et de la qualité des soins. Au-delà de l'acquisition de connaissances méthodologiques, elle participe à la construction d'une posture professionnelle réflexive, scientifique et éthique, indispensable pour répondre aux défis contemporains de la santé du langage, un des concepts clé en orthophonie logopédie. Comme il est prévu dans le référentiel, cette compétence se développe progressivement tout au long du cursus, depuis l'initiation à la méthodologie de recherche et à la lecture critique d'articles scientifiques en passant par la compréhension des statistiques et la pratique linguistique de l'anglais scientifique jusqu'à la réalisation d'un mémoire de recherche. Cette progression favorise l'acquisition d'une culture scientifique solide, permettant aux futurs orthophonistes de renforcer leur confiance en soi en recherche et d'intégrer des données probantes dans leurs pratiques cliniques. Dans cette dynamique, le raisonnement hypothético-déductif devient un véritable trait d'union entre la recherche scientifique, la pratique clinique fondée sur les preuves, le bien être étudiant et l'amélioration continue de la qualité des soins en orthophonie.

Comment synthétiser le référentiel paru dans le cadre du Décret du 11 mars 2026 ? Notre proposition est un entrainement avec des outils qui mobilisent sept compétences complexes :

- Identifier et décrire avec précision une problématique scientifique ou clinique ;
- Mobiliser les données de la littérature pour formuler une question de recherche et/ou des hypothèses ;
- Recueillir des données fiables à l'aide d'outils contrôlés et/ou validés ;
- Analyser les données collectées selon une méthodologie scientifique rigoureuse ;
- Prendre des décisions fondées sur les preuves, scientifiques ou cliniques, selon la question de recherche ;
- Associer les besoins des patients et de l'entourage, ou transposer les besoins des participants à une étude, à l'ensemble de la démarche de recherche ;
- Évaluer les résultats obtenus, ajuster les actions entreprises et ouvrir des perspectives.

L'un des enjeux majeurs de la formation à la recherche en orthophonie n'est plus seulement d'apprendre à conduire un travail de recherche, mais de développer la capacité à mobiliser les résultats de la recherche dans l'exercice quotidien de la profession. La compétence « Réaliser une recherche scientifique en orthophonie » prend ainsi tout son sens lorsqu'elle devient un outil d'aide à la décision clinique au service du patient, permettant ainsi de transformer chaque situation clinique en une question de recherche.

C'est en partie l'objectif atteint par les trois équipes de lauréates du concours 2025. Dans le numéro 147 de Glossa, le premier article relate une évaluation complète de patients présentant une aphasie avec anomie consécutive à une lésion neurologique acquise. La seconde étude compare une action d'évaluation auprès de patients atteints de la maladie de Parkinson ou présentant une dysosmie post-COVID-19. Enfin, un troisième article porte sur un entrainement en morphologie conçu pour des adultes présentant un trouble développemental du langage.

Félicitations à ces trois équipes !! Et bonne lecture sur https://glossa.fr !

Évaluation de l'endophasie dans l'aphasie avec anomie secondaire à une lésion neurologique acquise

Florine Cognet, Julie Maillard, Clémence Pitel et Hélène Loevenbruck

Cette étude conduite par Florine Cognet et ses collègues a exploré les relations entre le langage intérieur (endophasie) et la production lexicale à voix haute chez 15 patients présentant une aphasie avec anomie consécutive à une lésion neurologique acquise. L'objectif était de déterminer dans quelle mesure les capacités de production lexicale intériorisée et externalisée sont liées, et d'examiner le rôle de la mémoire de travail verbale dans ces performances. Les participants ont bénéficié d'une évaluation combinant des tests aphasiologiques classiques, des tâches comportementales spécifiques de langage intérieur et un questionnaire subjectif portant sur leur expérience de l'endophasie. Les résultats mettent en évidence une hétérogénéité des profils. Chez certains patients, l'endophasie demeure préservée malgré des difficultés marquées en production orale, suggérant que les représentations lexicales et phonologiques sont accessibles mais que leur programmation motrice est déficitaire. À l'inverse, d'autres patients présentent une altération du langage intérieur lui-même, pouvant refléter des difficultés à maintenir ou manipuler les formes phonologiques internes. Les analyses montrent également une corrélation entre les performances en endophasie et les capacités de mémoire de travail verbale, suggérant l'existence de mécanismes cognitifs partagés. Ces résultats soulignent l'intérêt clinique d'intégrer l'évaluation du langage intérieur dans le bilan de l'aphasie avec anomie afin de mieux caractériser les mécanismes sous-jacents aux troubles lexicaux et d'orienter les stratégies thérapeutiques en se rapprochant davantage des capacités résiduelles ou supplétives des patients. Des travaux complémentaires sur des effectifs plus importants sont toutefois nécessaires pour confirmer ces observations et favoriser leur utilisation en pratique clinique.

Comparaison entre les dysosmies post-COVID-19 et celles de la maladie de Parkinson.

Léa Guerra, Laurane Bessi, Corentin Gaillard, Yoran Marchi, Thomas Radulesco, Justin Michel, Jean-Philippe Azulay, Emmanuelle Albert et Stephan Grimaldi

Cette étude comparative menée par Léa Guerra, Laurane Bessi et leurs collègues a évalué les profils olfactifs de 20 patients atteints de maladie de Parkinson idiopathique (MPI) à un stade précoce et de 20 patients présentant une dysosmie post-COVID-19, appariés selon l'âge et le sexe. L'objectif était d'identifier des caractéristiques discriminantes entre ces deux étiologies à partir d'une évaluation psychophysique de l'olfaction. Les participants ont bénéficié du Sniffin' Sticks Test produisant des scores de détection, discrimination, identification et score total, complété par des données cliniques, et notamment des questionnaires standardisés. Les résultats montrent que les deux groupes présentent des profils olfactifs distincts. Les patients atteints de MPI présentent une altération olfactive plus diffuse avec des scores bas au niveau des capacités de discrimination et du score olfactif global. À l'inverse, les patients post-COVID-19 rapportent une plainte olfactive plus importante et présentent davantage de troubles qualitatifs tels que les parosmies et les fantosmies. L'association de deux scores (évaluation subjective de l'olfaction (EVA) et discrimination, ou EVA et score total) permet de distinguer efficacement les deux groupes. Par ailleurs, chez les patients parkinsoniens, plusieurs corrélations significatives ont été observées entre les performances olfactives et certaines caractéristiques cliniques, notamment l'âge, la durée d'évolution de la maladie, l'atteinte motrice, les troubles du comportement en sommeil paradoxal, l'anxiété et l'apathie. Sur le plan clinique, l'existence de mécanismes physiopathologiques différents selon l'étiologie suggère que les approches de rééducation olfactive développées dans le contexte post-COVID pourraient constituer une piste complémentaire dans la prise en soin globale des patients atteints de maladie de Parkinson, notamment via la stimulation sensorielle.

Élaboration d'un entrainement en morphologie dérivationnelle : quelle efficacité sur les compétences lexicales d'adultes avec Trouble Développemental du Langage (TDL) ?

Clémence Bobkiewicz, Morgane Coulon et Pauline Prat

Cette étude, conduite par Clémence Bobkiewicz, Morgane Coulon et leur collègue, a évalué l'efficacité d'un entraînement en morphologie dérivationnelle sur les compétences lexicales d'adultes présentant un Trouble Développemental du Langage (TDL). Trente-et-un participants, âgés de 18 à 49 ans, ont été inclus dans un protocole intra-sujets comportant une phase de ligne de base, une phase d'intervention et une phase sans intervention, avec quatre temps d'évaluation. Cette approche repose sur l'hypothèse que le travail des affixes et de la structure morphologique des mots pourrait favoriser non seulement l'apprentissage lexical, mais également la généralisation à des mots non directement entraînés. Les résultats montrent une amélioration des performances lexicales après l'intervention, objectivée par la progression du score de définition ainsi que des scores liés aux affixes et aux racines morphologiques. Un effet d'apprentissage est observé pour les mots et affixes spécifiquement travaillés durant l'entraînement dans la liste A. Par ailleurs, une amélioration des performances est également constatée pour des mots non entraînés mais construits à partir d'affixes travaillés en liste B, attestant d'un effet de généralisation des acquis. Les bénéfices observés se maintiennent dans le temps après l'arrêt de l'intervention. Dans l'ensemble, ces résultats éclairent la clinique en mettant en évidence l'impact positif d'un entraînement court, intensif et ciblé en morphologie dérivationnelle sur les compétences lexicales des adultes avec TDL. Ils soutiennent l'intérêt de cette approche pour renforcer durablement l'enrichissement lexical au-delà des seuls items entraînés.

Glossa Revue Scientifique en Orthophonie Logopédie

GLOSSA

Évaluation de l'endophasie dans l'aphasie avec anomie secondaire à une lésion neurologique acquise

Autrices :
Florine Cognet[1], Julie Maillard[1],Clémence Pitel[1,2] & Hélène Lœvenbruck[3]

Affiliations :
[1]Université de Tours, France
[2]CMPR Bel-Air, La Membrolle-sur-Choisille, France
[3]Université Grenoble Alpes, Université Savoie Mont Blanc, CNRS, LPNC, Grenoble, France

Autrice de correspondance :
Florine Cognet : florine.cognet@icloud.com

Dates :
Soumission : 30 novembre 2025
Acceptation : 16 mars 2026
Publication : 08 août 2026

Comment citer cet article :
Cognet, F., Maillard, J., Pitel, C., & Lœvenbruck, H. (2026). Évaluation de l'endophasie dans l'aphasie avec anomie secondaire à une lésion neurologique acquise. *Glossa*, 147, 7-31. https://doi.org/10.61989/tz06eh45

e-ISSN : 2117-7155

Licence :
© Copyright Florine Cognet, Julie Maillard,Clémence Pitel, Hélène Lœvenbruck, 2026
Ce travail est disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Contexte. L'aphasie est un trouble langagier causé par une atteinte cérébrale, affectant la capacité à parler, à comprendre, à lire ou à écrire. L'anomie, définie comme une difficulté d'accès lexical, en constitue l'une des manifestations les plus fréquentes. Plusieurs travaux ont exploré le langage intérieur (ou endophasie), défini comme la production langagière sans articulation ni émission sonore, afin de déterminer si les difficultés observées à voix haute se retrouvent également en modalité intériorisée. De nombreux patients avec aphasie rapportent pouvoir générer intérieurement la forme correcte du mot cible malgré un échec en production externalisée, ce qui a conduit à envisager l'intérêt d'évaluer et d'entraîner l'endophasie dans l'aphasie. Bien que des études récentes aient confirmé l'efficacité de tels entraînements chez des patients francophones, peu de travaux se sont attachés à évaluer systématiquement l'endophasie dans ce contexte.

Objectif. Cette étude visait à comparer les productions langagières internalisées et externalisées chez des patients présentant une aphasie anomique, afin d'examiner le lien entre leurs capacités de production lexicale externalisée et intérieure. Les capacités de mémoire de travail verbale ont été analysées au regard des performances obtenues aux épreuves de langage intérieur. L'objectif était de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents à l'anomie et d'orienter plus finement les choix thérapeutiques.

Méthode. Quinze participants présentant une aphasie avec anomie ont été évalués à l'aide de tests cliniques usuels, de tâches comportementales ciblant le langage intérieur et d'un questionnaire subjectif recueillant leur expérience de l'endophasie. Les performances ont été analysées de manière intra- et inter-individuelle afin d'identifier les profils d'atteinte en modalité intériorisée et externalisée.

Résultats. Les résultats confirment que, chez certains patients, l'endophasie peut être préservée malgré une altération de la production de parole à voix haute, suggérant que seule la programmation motrice serait déficitaire. D'autres patients présentent toutefois un profil différent, avec une atteinte spécifique du langage intérieur qui pourrait être liée à des difficultés de maintien des formes phonologiques internes. Par ailleurs, les performances en endophasie apparaissent corrélées aux capacités de mémoire de travail verbale, suggérant le recrutement de processus communs lors des tâches de jugement phonologique interne.

Conclusion. Ces résultats soulignent l'importance d'intégrer l'évaluation de l'endophasie dans les bilans aphasiologiques. Des études complémentaires, avec un échantillon plus large et une normalisation des outils expérimentaux, sont nécessaires pour affiner ces observations et faciliter le transfert vers la pratique clinique.

Mots-clés : anomie, aphasie, endophasie, évaluation aphasiologique, langage intérieur, jugement de rimes, jugement d'homophones

Assessment of Inner Speech in Anomic Aphasia Following Acquired Brain Lesion

Background. *Aphasia is a language disorder caused by brain damage, affecting the ability to speak, understand, read, or write. Anomia, defined as a difficulty in lexical access, is one of its most frequent manifestations. Several studies have investigated inner speech (or endophasia), defined as language production without articulation or vocalization, to determine whether difficulties observed in overt speech are also present in the internal modality. Many patients report being able to generate the correct phonological form of the target word internally, despite failures in overt production, highlighting the potential value of assessing and training endophasia in aphasia. Although recent studies have demonstrated the effectiveness of such training in French-speaking patients, few works have systematically evaluated endophasia in this context.*

Objective. *This study aimed to compare internalized and externalized language production in patients with anomic aphasia, in order to examine the relationship between their overt lexical production and inner speech abilities. Verbal working memory abilities were analyzed in relation to performance on the inner speech tasks. The goal was to better understand the mechanisms underlying anomia and to inform more precise therapeutic interventions.*

Method. *Fifteen participants with anomic aphasia were assessed using standard clinical tests, behavioural tasks targeting inner speech, and a subjective questionnaire collecting their experience of endophasia. Performances were analyzed both intra- and inter-individually to identify profiles of impairment in internalized and externalized modalities.*

Results. *The findings confirm that, in some patients, inner speech can be preserved despite impaired overt speech production, suggesting that only motor programming is deficient. However, other patients show a different profile, with a specific impairment of inner speech that may be related to difficulties in maintaining internal phonological forms. Furthermore, performance in inner speech appears to be correlated with verbal working memory abilities, suggesting the involvement of shared processes during internal phonological judgment tasks.*

Conclusion. *These results underscore the importance of including endophasia assessment in aphasiological evaluations. Further studies with larger samples and standardized experimental tools are needed to refine these observations and facilitate their translation into clinical practice.*

Keywords: *anomia, aphasia, endophasia, aphasia assessment, inner speech, rhyme judgment, homophone judgment*

CONTEXTE

L'aphasie

L'aphasie désigne un trouble langagier faisant suite à une lésion neurologique acquise, qui se manifeste par des altérations à divers degrés de l'expression et/ou de la compréhension dans les modalités orale et/ou écrite (Berg et al., 2022 ; Chomel-Guillaume et al., 2021). En effet, toute atteinte des réseaux cérébraux du langage est susceptible d'entraîner un déficit langagier. L'hémisphère cérébral gauche est le plus souvent atteint, et dans de plus rares cas, les lésions peuvent concerner l'hémisphère droit (Chomel-Guillaume et al., 2021). Différents niveaux de traitement langagier peuvent être affectés (phonologique, lexical, sémantique, pragmatique, morphosyntaxique) en fonction des aires et des réseaux lésés et du type d'aphasie qui en découle (Chomel-Guillaume et al., 2021 ; Tran, 2007).

L'anomie

Une des altérations les plus fréquentes dans l'aphasie serait l'anomie, également appelée « manque du mot » ou « défaut du mot » (Chomel-Guillaume et al., 2021 ; Lavoie & Macoir, 2018 ; Tran, 2007). Cette perturbation affecte considérablement la communication des patients avec aphasie, en pouvant entraîner notamment des pauses allongées et des interruptions dans le décours du discours ou la production de phrases inachevées (Chomel-Guillaume et al., 2021). Énumérées dans Chomel-Guillaume et al. (2021), les manifestations de l'anomie sont diverses : paraphasies phonémiques ou sémantiques, pouvant parfois aller jusqu'à la production de néologismes ou de jargon ou conduites d'approche phonémique ou sémantique. Dans certains cas, on observe également un manque du mot appelé « sec » lorsque le patient ne parvient pas du tout à produire le mot et dans d'autres cas, on peut remarquer un ralentissement du débit, des hésitations et une diminution de l'informativité du discours de la personne présentant une anomie (Chomel-Guillaume et al., 2021 ; Tran, 2007).

L'évaluation aphasiologique a pour objectif principal de définir la sémiologie langagière et les mécanismes en jeu dans cette atteinte afin d'aider au diagnostic et de mesurer le handicap découlant de l'aphasie ; ainsi, elle contribue à l'orientation et à l'indication thérapeutique qui permettront la définition d'un accompagnement adapté (Chomel-Guillaume et al., 2021). Cette évaluation se fait de manière quantitative, à l'aide d'outils standardisés desquels découlent des scores et des temps, mais également de manière qualitative grâce aux connaissances et expériences cliniques de l'orthophoniste. On propose également aux patients des échelles de qualité de vie qui visent à mesurer leurs capacités de communication et l'impact des difficultés de production langagière dans leur quotidien.

Pour cela, on dispose, parmi les batteries les plus récentes, de la batterie d'évaluation des troubles lexico-sémantiques (BETL, Tran & Godefroy, 2015), de la batterie d'évaluation cognitive du langage (BECLA, Macoir et al., 2015), de la batterie d'évaluation des connaissances sémantiques du GRECO (BECS-GRECO, Merck et al., 2011), du GréMots (Bézy et al., 2016, 2021), ainsi que de la version francophone du protocole informatisé Montréal d'Evaluation du Langage (i-MEL fr, Joanette et al., 2021). Le manque du mot peut également être mis en évidence lorsque le patient parle spontanément ou lors d'épreuves de production de langage semi-induit, comme les descriptions de scène imagée où le patient doit décrire une image qu'il a sous les yeux. Cette tâche plus générale permet, en plus d'apprécier la qualité de l'accès lexical, d'évaluer les capacités d'expression orale au sens large.

Toutefois, il existe des épreuves ciblant plus spécifiquement la mise en évidence de l'anomie et de ses manifestations. En effet, l'évaluation du manque du mot se fait classiquement à l'aide d'une tâche de dénomination orale (DO) d'images, qui permet d'évaluer l'intégrité de l'accès lexical mais aussi de préciser l'origine du manque du mot grâce à l'analyse de la nature des erreurs produites (Chomel-Guillaume et al., 2021). Lors de cette tâche, le patient doit dénommer les images qui lui sont présentées. En cas d'échec, l'orthophoniste peut l'indicer avec une ébauche sémantique ou phonologique afin d'avoir davantage d'informations sur le niveau du déficit. Par ailleurs, le manque du mot

peut aussi être objectivé grâce aux épreuves de fluences sémantique et littérale dans lesquelles le patient doit générer le maximum de mots selon un critère catégoriel (p. ex., les animaux) ou formel (p. ex., mots commençant par la lettre « p ») en un temps imparti (une ou deux minutes selon les batteries d'évaluation). Cette épreuve permet d'évaluer l'intégrité lexico-sémantique et apporte des informations sur l'accès au lexique, mais elle est également fortement influencée par les fonctions exécutives et notamment par les capacités d'initiation verbale, de stratégie de recherche lexico-sémantique, de flexibilité et d'inhibition (Gierski & Ergis, 2004 ; Ortega & Remond-Bésuchet, 2007). L'épreuve la plus utilisée en clinique actuellement est celle de la batterie d'évaluation des fonctions exécutives en pratique clinique du Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions EXécutives (GREFEX, 2001).

Le langage intérieur

Cependant, ces dernières années, plusieurs études innovantes se consacrent à une nouvelle approche de l'évaluation du patient avec aphasie, basée sur l'exploration de son langage intérieur (LI) (Geva & Warburton, 2019). Le LI, aussi appelé « endophasie » ou, de façon courante mais réductrice, « petite voix dans la tête » (Perrone-Bertolotti et al., 2016) est défini comme « l'expérience subjective de langage produite en l'absence d'articulation et d'émission de son » (Alderson-Day & Fernyhough, 2015, p. 931, traduit en français par Maillard et al., 2024, p.1). Dans la littérature, le terme « langage intérieur » est préféré aux termes « voix » ou « parole intérieure », car il rend compte de la diversité des formats de la verbalisation intérieure, incluant tant les formes amodales qu'auditives, somatosensorielles ou visuelles (Lœvenbruck et al., 2018 ; Perrone-Bertolotti et al., 2016).

Le LI intervient dans un large éventail de fonctions cognitives dont le raisonnement, la planification, la régulation de soi et la mémoire autobiographique (Alderson-Day & Fernyhough, 2015 ; Alexander, Hedrick et al., 2024 ; Morin, 2018). Son rôle le plus documenté concerne la mémoire de travail (MT) verbale, en particulier la boucle phonologique (Baddeley, 2003 ; Marvel & Desmond, 2012). En effet, via un mécanisme de répétition subvocale, le LI renforcerait le maintien et la manipulation d'informations verbales en générant une trace motrice interne (Marvel & Desmond, 2012), tandis que ses formes plus élaborées mobiliseraient à leur tour activement la mémoire à court terme (Geva et al., 2011).

De nombreuses études ont mis en évidence des substrats neurologiques communs entre le LI et la parole à voix haute (VH) (Geva & Warburton, 2019 ; Grandchamp et al., 2019 ; Langland-Hassan, 2021 ; Lœvenbruck et al., 2018 ; Perrone-Bertolotti et al., 2016). En effet, les études en neuroimagerie montrent que les régions de l'hémisphère gauche recrutées pour la production de parole à voix haute sont également impliquées dans la production de LI (Grandchamp et al., 2019 ; Perrone-Bertolotti et al., 2016). Elles incluent les gyri frontaux (pars opercularis et triangularis), les gyri temporaux moyen et supérieur, le cortex prémoteur, l'aire motrice supplémentaire, les gyri angulaire et supramarginal, le gyrus cingulaire, le faisceau longitudinal supérieur, le faisceau arqué, le cervelet droit et l'insula (Grandchamp et al., 2019). Une activation accrue des régions préfrontales et orbitofrontales est également observée dans le LI, traduisant des mécanismes de contrôle exécutif et d'inhibition motrice permettant d'éviter la production effective des mouvements articulatoires (Grandchamp et al., 2019).

Modélisation de la production intériorisée de mots : ConDialInt

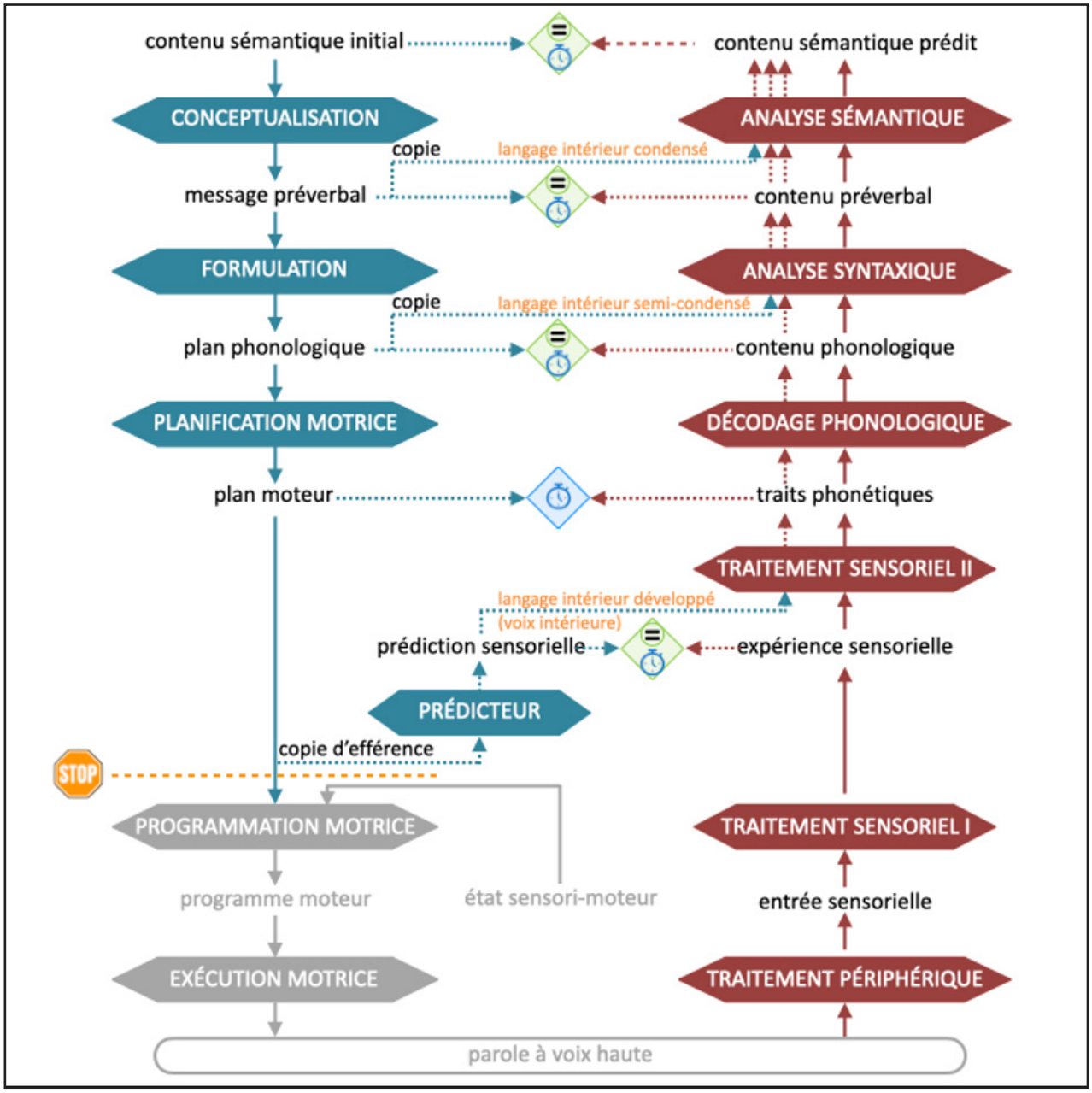
Les modèles théoriques récents du langage intérieur, issus des théories du contrôle moteur prédictif, permettent de rendre compte de nombre de ses propriétés. Ils reposent sur l'hypothèse qu'un simulateur interne de l'appareil vocal génère des prédictions sensorielles à partir des plans moteurs (via une copie d'efférence des commandes motrices), contribuant ainsi à l'expérience phénoménologique de la voix intérieure (Fernyhough & Borghi, 2023).

Parmi ces modèles, celui élaboré dans le cadre du projet *InnerSpeech* à Grenoble s'appuie sur un ensemble de données comportementales, électrophysiologiques, phénoménologiques, cliniques et de neuroimagerie fonctionnelle afin

de rendre compte des principales variantes du LI. Ce modèle, nommé ConDialInt (révisé et adapté de Grandchamp et al., 2019), envisage l'endophasie comme une interruption du processus hiérarchique de production de parole à voix haute (figure 1). Ce processus s'étend de la conceptualisation à l'exécution motrice, en passant par la formulation syntaxique, lexicale et phonologique, la planification motrice et la programmation motrice (Levelt, 1999 ; Terband

Figure 1

Modèle ConDialInt révisé (adapté de Grandchamp et al., 2019) : la parole intérieure, sous-produit du contrôle prédictif de la parole à voix haute, de la conceptualisation à l'exécution motrice



Note. Le langage intérieur est conçu comme un sous-produit du contrôle prédictif hiérarchique de la parole à voix haute (adapté de Grandchamp et al., 2019). Les comparaisons entre les signaux issus des processus descendants (partie gauche) et les signaux prédits issus des processus ascendants (partie droite) permettent l'ajustement du plan moteur avant l'articulation. L'interruption de la production après le processus de planification motrice fait émerger le langage intérieur dans une forme pleinement développée (« la voix dans la tête »). Le modèle rend également compte de la compréhension de la parole via un mécanisme prédictif d'analyse-synthèse.

et al., 2019 ; Van der Merwe, 2021). Dans la lignée des travaux de Pickering et Garrod (2013), le contrôle de la production de parole est conçu comme reposant sur des mécanismes prédictifs actifs à chaque niveau de la hiérarchie, impliquant en parallèle les sous-processus ascendants de compréhension (en rouge sur la figure 1), alimentés par des copies des signaux descendants de production (en bleu). Les sous-processus de compréhension sont eux-mêmes organisés de façon hiérarchique, du traitement sensoriel périphérique jusqu'à l'analyse sémantique, en passant par le décodage phonologique et l'analyse syntaxique. Le modèle ConDialInt propose une architecture neurocognitive unique qui rend compte de manière parcimonieuse du contrôle tant de la production que de la compréhension de la parole. Sur le versant réceptif, à l'instar de Pickering et Garrod (2013), les sous-processus ascendants et descendants peuvent être inversés pour expliquer comment, à partir d'un signal auditif, un contenu sémantique peut être inféré et vérifié via un mécanisme d'analyse-synthèse ou de prédiction.

Le modèle ConDialInt distingue trois dimensions essentielles du LI : la condensation, la dialogalité et l'intentionnalité. La dimension de condensation est particulièrement pertinente dans le cadre de l'aphasie. En effet, le LI peut varier le long d'un continuum allant de formes très condensées, préverbales et phonologiquement réduites, à des formes pleinement développées, mobilisant syntaxe et phonologie, et conservant les qualités auditives et somatosensorielles de la parole à voix haute. Entre ces extrêmes, les formes semi-condensées correspondent à des interruptions intermédiaires du processus de production.

Selon ConDialInt, le LI peut résulter d'interruptions survenant à différentes étapes du processus de production de parole :

- Après la conceptualisation : le contenu sémantique est transformé en message préverbal, correspondant à la forme la plus condensée du LI.
- Après la formulation : le message préverbal est converti en plan phonologique, constituant un LI semi-condensé.
- Après la planification motrice : le plan phonologique est transformé en plan moteur dont la copie d'efférence est exploitée par un simulateur interne pour générer une expérience sensorielle prédite, perçue comme la voix intérieure, correspondant au LI pleinement développé.

Lors de la production de parole à voix haute, cette prédiction interne permet d'ajuster le plan moteur avant la programmation motrice - qui tient compte du contexte d'élocution - dans un premier temps (Van der Merwe, 2021), puis l'exécution motrice dans un second temps. Ainsi, dans ce modèle, le LI est conçu comme un sous-produit du contrôle prédictif de la parole à voix haute. Il repose donc sur les mêmes mécanismes cérébraux, et ses formes plus ou moins condensées s'expliquent par une interruption du processus de production à des étapes plus ou moins précoces.

Langage intérieur et aphasie

Des études ont montré que certains patients avec anomie déclarent avoir une production possible de la cible en langage intérieur alors qu'ils ne parviennent pas à la produire à VH (Alexander, Hedrick et al., 2024, Alexander, Langland-Hassan et al., 2024 ; Buffo, 2022 ; Fama et al., 2017, 2019 ; Geva et al., 2011 ; Got, 2024 ; Maillard et al., 2024 ; Stark et al., 2017). Il semble donc que la production de LI puisse être préservée en dépit de l'anomie. En effet, certains travaux mettent en évidence des dissociations entre les habiletés de production de parole externalisée et l'endophasie chez les personnes présentant une aphasie. Cependant, les résultats ne sont pas toujours univoques (Alexander, Langland-Hassan et al., 2024 ; Fama et al., 2017, 2019 ; Fama & Turkeltaub, 2020 ; Geva et al., 2011 ; Hayward et al., 2016). Fama et al. (2017) ont décrit deux expériences internes distinctes de l'anomie, qui se traduisent toutes deux par l'incapacité d'une personne à produire un mot correctement à haute voix, mais qui se manifestent différemment intérieurement :

- Dans un cas, le patient veut communiquer un concept ou une idée mais ne parvient pas à produire le bon mot dans sa tête (on parle alors du phénomène d'*Idea without Word* ou IwW, « idée sans le mot »).

- Dans l'autre cas, le patient parvient à accéder avec succès à la forme phonologique du mot en LI, sans pouvoir la produire à VH (on parle ainsi du phénomène de s*uccessfull Inner Speech* ou sIS, « langage intérieur réussi »).

En ayant connaissance de ces différentes manifestations, il semble pertinent d'explorer les capacités de production de LI dans les bilans aphasiologiques chez les patients afin de permettre de préciser les causes de l'anomie (Hayward et al., 2016) et de déterminer les stratégies de prise en soins les plus pertinentes selon le profil de chaque patient (Fama et al., 2019 ; Fama & Turkeltaub, 2020). Cependant, cette approche reste peu répandue auprès des patients francophones en pratique clinique. Comme mentionné précédemment, les travaux sur l'endophasie au sein de la population générale suggèrent que le LI peut prendre des formes plus ou moins condensées, selon les situations et les individus. Certains individus rapportent même que leur endophasie n'est jamais associée à la sensation d'une voix dans la tête. Ce phénomène, encore peu décrit, correspond à une absence de représentations auditives dans la modalité verbale et est aussi appelé aphantasie auditive verbale (Huson et al., 2022 ; Pesci et al., 2024 ; Zeman et al., 2020). On peut faire l'hypothèse que ces variations se retrouvent aussi chez les patients avec anomie. Une meilleure description des particularités de chaque patient semble donc essentielle avant toute rééducation orthophonique.

Plus récemment, Alexander, Langland-Hassan et al. (2024) ont montré, en combinant des moyens objectifs et subjectifs pour mesurer le LI, que dans une population d'individus présentant une aphasie, le LI peut être relativement préservé, comparé à la parole à VH. Si ce constat avait déjà été démontré à travers de nombreux travaux, c'est la première fois qu'une étude utilise conjointement ces moyens pour mesurer le LI chez les personnes présentant une aphasie. Toutefois, ces études portent sur une population anglo-saxonne. En effet, très peu de données francophones sont disponibles sur l'évaluation du LI (Buffo, 2022 ; Faber, 2020 ; Got, 2024 ; Maillard et al., 2024).

Ces nouvelles données incitent plusieurs auteurs à soutenir l'intérêt d'un entraînement de la production de mots en LI dans la rééducation de la production lexicale à VH des patients présentant une aphasie (Fama et al., 2019 ; Fama & Turkeltaub, 2020 ; Langland-Hassan et al., 2015 ; Stark et al., 2017). En effet, de récentes études francophones ont mis au point une approche rééducative inédite du manque du mot (Got, 2024 ; Maillard et al., 2024). Maillard et al. (2024) ont notamment élaboré un protocole d'entraînement de l'endophasie à destination de patients avec aphasie secondaire à un accident vasculaire cérébral (AVC) souffrant d'anomie, lequel a été par la suite adapté par Got (2024). Ces études ont pu démontrer les bénéfices d'un entraînement de l'endophasie chez ces patients, notamment en ce qui concerne l'accès lexical en situations de production de langage contrainte et semi-induite, ainsi que les capacités métacognitives des individus liées à leur expérience subjective de l'endophasie (Got, 2024 ; Maillard et al., 2024). Bien que ces recherches soient prometteuses, il serait intéressant de les reproduire sur davantage de participants, car celles-ci portent sur de faibles et très hétérogènes cohortes de patients. Ces résultats offrent toutefois de nouvelles perspectives dans la rééducation orthophonique des patients présentant une anomie. L'évaluation du LI et la prise en soins basée sur son entraînement pourraient ainsi offrir une nouvelle approche thérapeutique dans l'accompagnement du patient avec anomie.

OBJECTIFS

Les études récentes mentionnées ci-dessus convergent pour démontrer que l'endophasie peut être préservée chez les personnes atteintes d'aphasie avec anomie. En s'appuyant sur ces travaux et sur le modèle ConDialInt, il est pertinent d'analyser si des parallèles peuvent être établis entre les résultats des participants aux tests évaluant le LI et le niveau de leur atteinte langagière.

De ce fait, cette étude vise à déterminer si nous pouvons mettre en évidence un lien entre les capacités d'accès lexical du patient francophone présentant une aphasie avec anomie et ses capacités à produire des mots en LI, en

nous appuyant sur la modélisation proposée par Grandchamp et al. (2019). Cela nous permettra ainsi de mieux comprendre en quoi l'évaluation du LI de ces patients favoriserait un choix plus pertinent d'approche thérapeutique.

Cette étude s'inspire d'études anglophones existantes et vise à comparer de façon plus détaillée mesures objectives et questionnaires subjectifs relatifs à l'expérience de l'endophasie. À terme, les données expérimentales recueillies proposeront une meilleure caractérisation des déficits de production langagière dans l'aphasie et pourraient ainsi éclairer et orienter les prises en soins des patients francophones.

Nos hypothèses sont les suivantes :

Hypothèse 1 (H1) : Le LI peut être préservé alors que le patient présente des difficultés de production de parole externalisée.

Hypothèse 2 (H2) : Il existe des profils, différents du profil typiquement attendu, dans lesquels le patient présente des difficultés aux tâches de production internalisée supérieures ou similaires aux difficultés de production de parole à VH.

Hypothèse 3 (H3) : Au vu des liens forts entre MT verbale et endophasie soulignés dans la littérature, les performances aux tests évaluant le LI sont corrélées aux performances obtenues en MT verbale.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette étude a reçu un avis favorable du Comité d'Éthique pour la Recherche sur la personne des universités de Tours et de Poitiers (CER-TP, dossier n° CER-TP 2024-11-16).

Participants

Les participants ont été recrutés auprès d'orthophonistes libéraux ainsi qu'en structures de soins médicaux et de réadaptation (SMR) ou en centres de médecine physique et de réadaptation (CMPR). Le recrutement s'est principalement déroulé au sein de la région Centre-Val de Loire. Les passations des tâches de LI ont toutes été réalisées par Florine Cognet (F.C.), excepté pour un patient suivi par Julie Maillard (J.M.). Les participants, recrutés sur consultation de leur dossier médical, ont rempli un formulaire de consentement éclairé et une autorisation de captation et de traitement de la voix.

Les critères d'inclusion étaient les suivants : être âgé de 18 ans ou plus, parler le français au quotidien, présenter une aphasie avec anomie consécutive à une lésion neurologique acquise en phase subaiguë ou chronique (AVC ischémique ou hémorragique, traumatisme crânien [TC], hématome sous-dural, etc.), une compréhension orale d'ordres simples et des gnosies visuelles préservées, ainsi qu'une vue et une audition efficientes. L'unique critère d'exclusion était la présence d'une anomie s'inscrivant dans le cadre d'une pathologie neuro-évolutive. Pour les participants présentant une anomie associée à un trouble de la planification ou de la programmation motrice, les épreuves de DO d'images et de description de scène imagée ont été cotées de manière à distinguer les deux types d'atteintes quand cela était possible.

Au total, 15 patients ont pu être inclus dans cette étude (âge moyen en années = 59,10 ; écart-type [ET] = 16,75, nombre d'années d'études moyen = 11,40 ; ET = 3,62, nombre moyen de mois post-lésionnels au moment de l'inclusion = 18,13 ; ET = 28,02). Le tableau 1 présente les profils et les caractéristiques démographiques des participants.

Matériel

Une étude expérimentale transversale et prospective, basée sur des données quantitatives et qualitatives, a été menée afin de tester nos hypothèses de travail.

Dans le but de répondre aux critères d'inclusion, les participants devaient présenter une anomie objectivée en situation langagière contrainte comme semi-induite. Pour mettre en évidence de telles difficultés d'accès lexical, l'obtention d'un score inférieur et/ou d'un temps supérieur au seuil de la pathologie par rapport à l'âge et au niveau socioculturel (NSC) du patient à l'épreuve de DO d'images de la BETL (Tran & Godefroy, 2015) était nécessaire. De plus, des manifestations cliniques de l'anomie devaient être mises en évidence lors d'une description de la

scène imagée intitulée « le Voleur de Biscuits » de la Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE, Goodglass & Kaplan, 1972). Pour s'assurer de la préservation d'une compréhension orale lexicale et contextuelle, l'épreuve d'exécution d'ordres simples de la BDAE était proposée aux patients qui devaient présenter un score supérieur au seuil de la pathologie. Afin d'exclure la présence d'un trouble des gnosies visuelles qui aurait pu entraver la réalisation de certains tests proposés à partir d'items imagés (DO et épreuves évaluant le LI notamment), les patients devaient également

Tableau 1

Résumé des caractéristiques démographiques des participants (n = 15)

Code patient	Âge (année ; mois)	Genre	Latéralité	Nombre d'années d'études	Lieu de recrutement	Délai post-lésionnel (mois)	Type d'atteinte cérébrale
FC_001	66 ; 8	M	D	11	SMR	2	AVC ischémique aigu cortical du territoire sylvien superficiel gauche (thrombolysé)
FC_003	67 ; 10	F	G	11	SMR	3	Hématome sous-dural droit avec engagement
JM_001	65 ; 9	M	D	5	Cabinet libéral	7	AVC ischémique du territoire superficiel gauche de la zone temporo-insulaire
FC_005	70 ; 8	F	D	9	CMPR	2	AVC ischémique dans le territoire sylvien superficiel de l'artère cérébrale moyenne gauche
FC_006	54 ; 4	M	D	12	CMPR (Hôpital de jour)	24	AVC ischémique sylvien superficiel et profond gauche (thrombolysé et thrombectomisé)
FC_007	77 ; 6	M	D	15	Cabinet libéral	85	AVC ischémique sylvien gauche superficiel
FC_008	35 ; 9	F	D	17	Cabinet libéral	6	AVC ischémique sylvien gauche (thrombectomisé) avec remaniements hémorragiques
FC_009	52 ; 2	F	D	15	Cabinet libéral	84	AVC ischémique sylvien gauche
FC_012	75 ; 3	M	D	5	Cabinet libéral	24	AVC ischémique de l'artère cérébrale postérieure gauche (thrombolysé)
FC_013	40 ; 7	F	D	15	SMR	7	AVC ischémique sylvien gauche superficiel et profond
FC_017	31	M	D	12	Cabinet libéral	9	AVC ischémique aigu occipito-temporal médian gauche et capsulothalamique gauche compliqué de remaniements hémorragiques occipitaux temporaux
FC_020	41 ; 8	M	D	9	SMR	1	TC sans perte de connaissance à la phase initiale : hémorragie sous-arachnoïdienne bi-fronto-temporale de moyenne abondance majoritairement à gauche
FC_021	89 ; 9	F	D	11	SMR	1	AVC ischémique sylvien superficiel de l'insula gauche
FC_022	62 ; 9	M	D	9	Cabinet libéral	16	Hématome sous-cortical pariétal gauche superficiel
FC_023	84 ; 11	F	D	15	CMPR	1	AVC ischémique précentral gauche

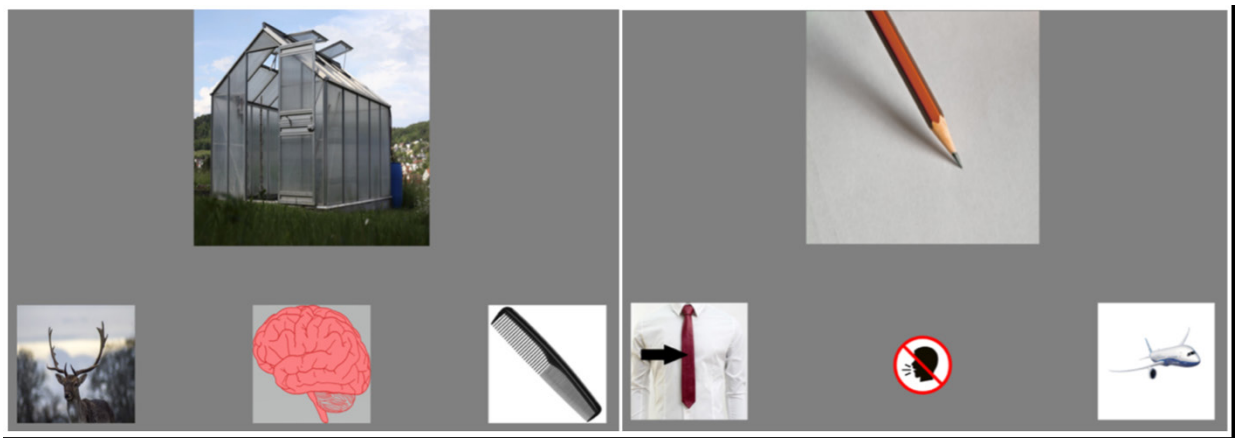
obtenir un score supérieur au seuil de la pathologie à l'épreuve des figures enchevêtrées du protocole Montréal-Toulouse d'Evaluation des Gnosies Visuelles (PEGV, Agniel et al., 1992). L'épreuve de mémoire de chiffres (ordres direct et indirect) de la MEM-III (Wechsler, 2001) était également proposée afin de comparer les performances des patients aux épreuves ciblant le LI à celles constatées en MT verbale (H3). Les capacités sémantiques des patients étaient aussi évaluées afin de préciser le niveau d'atteinte langagière à travers une épreuve d'appariement sémantique d'images issues de la BETL (Tran & Godefroy, 2015). Pour chacune des épreuves mentionnées ci-dessus, les scores seuils considérés étaient ceux définis par les différentes batteries.

Avant d'évaluer de manière objective l'endophasie, un questionnaire subjectif était proposé aux patients dans le cadre d'un entretien dirigé afin d'apprécier leurs propres connaissances sur leur vie intérieure et plus précisément sur leur expérience du LI. Il s'agit d'une adaptation du questionnaire pour adultes élaboré par Faber (2021), réalisée par Maillard et al. (2024) et destinée aux personnes avec aphasie, dans laquelle les réponses apparaissent sous la forme d'une échelle de fréquence (jamais/rarement/parfois/souvent/toujours). Cette version propose notamment des items ciblant spécifiquement les liens entre aphasie et LI.

L'évaluation objective des performances en LI consistait en deux épreuves de jugement interne à partir d'images, réalisées sans chuchotement ni subvocalisation, proposées toutes deux de manière informatisée avec le logiciel PsychoPy version 3 (Peirce et al, 2019). Dans l'épreuve de jugement interne d'homophones (JIH), les patients devaient juger intérieurement 17 paires d'homophones hétérographes (Faber, 2020, 2021) (p. ex., date/datte, mur/mûre, renne/reine). Cette épreuve permet d'évaluer la capacité à générer des représentations phonologiques complètes de mots en LI. Après une phase de familiarisation dans laquelle les patients découvraient les associations des images avec les noms attendus afin de s'assurer qu'ils évoquent la bonne cible à partir de l'image, ils se voyaient présenter une image en haut de l'écran correspondant au mot amorcé et trois images en bas représentant son homophone (cible), un distracteur neutre sans lien évident avec la cible et un distracteur phonologique dont l'initiale est la même que la cible, comme indiqué sur la figure 2. Les participants devaient pointer l'image correspondant au mot cible parmi les trois

Figure 2

Illustration d'un item issu du test de jugement interne d'homophones (à gauche) et de rimes (à droite) hétérographes sur support imagé (d'après Faber, 2020, 2021 et Maillard et al., 2024) sur le logiciel PsychoPy version 3 (Peirce et al., 2019)



Note. a . En haut de l'écran : la cible (« serre »), en bas, de gauche à droite : l'homophone (« cerf »), le distracteur phonologique (« cerveau »), le distracteur neutre (« peigne »).*b.* En haut de l'écran : la cible (« crayon »), en bas, de gauche à droite : le distracteur phonologique (« cravate »), la rime (« avion »).

images présentées. D'autre part, une épreuve de jugement interne de rimes (JIR) était proposée : les patients devaient juger en silence 20 paires de rimes hétérographes d'après l'épreuve créée par Maillard et al. (2024). Cette épreuve permet d'évaluer la capacité à générer des représentations phonologiques des mots ainsi que la capacité à accéder à leur rime. Ce test JIR se compose également de deux phases comme pour le JIH, l'une de familiarisation, l'autre de test. Comme indiqué sur la figure 2, il ne comporte cependant qu'un choix binaire entre la cible et un distracteur phonologique avec la même séquence initiale que la cible (p. ex., pyjama/pilulier/chocolat, abeille/réveil/abricot) afin de limiter la surcharge en MT. Les patients devaient simplement pointer l'image correspondant au mot cible parmi les deux images présentées.

Afin de préciser les difficultés des patients, les items des tests de JIH et JIR leur étaient ensuite reproposés en production oralisée pour les homophones (POH) et en modalité réceptive pour les rimes (JRR). Pour POH, dont le support visuel était identique à celui de l'épreuve de JIH, les patients devaient pointer l'image cible en prononçant oralement le nom associé. Pour JRR, l'expérimentatrice annonçait le mot amorce suivi, en choix binaire, de la cible avec lequel il rimait et d'un distracteur, sans support visuel (p. ex., *« crayon ça rime avec avion ou cravate ? »*). Les résultats des patients aux tests en modalités interne, réceptive et en production étaient comparés *a posteriori* afin d'interpréter les éventuelles difficultés rencontrées au regard du modèle ConDialInt.

Procédure

Les patients étaient rencontrés à deux reprises, sauf pour ceux qui ne remplissaient pas les critères d'inclusion à l'issue du premier rendez-vous. Ces deux entretiens étaient espacés de quelques jours à quelques semaines selon les disponibilités du patient et de son orthophoniste et duraient entre 45 minutes et une heure chacun. Les entretiens se sont déroulés sur les lieux de soins des patients. Lors de la première rencontre, après information, signature du consentement et passation des tests d'inclusion, l'expérimentatrice proposait aux participants de réciter l'alphabet puis les jours de la semaine dans leur tête dans le but de les sensibiliser au LI et de leur permettre une meilleure connaissance du sujet selon la procédure utilisée par Maillard et al. (2024). Le questionnaire subjectif sur le LI (Faber, 2021 ; Maillard et al., 2024) était également présenté aux patients par l'expérimentatrice qui le remplissait avec eux. Lors de la seconde rencontre, les épreuves de JIH et de JIR ainsi que leurs versions en production oralisée (pour le jugement d'homophones) et en réception (pour le jugement de rimes) étaient proposées aux patients. Les participants passaient également les épreuves de description de scène imagée, de mémoire de chiffres et d'appariement sémantique d'images. Les épreuves de la BETL (Tran & Godefroy, 2015) et de LI (Faber, 2020, 2021 ; Maillard et al., 2024) étaient présentées sur un PC portable de 13 pouces, à une luminosité d'écran maximale. Les cotations ont toutes été réalisées par la première autrice.

Traitement des données et analyses statistiques

Les performances ont été cotées, regroupées en tableaux et exprimées en pourcentages de réponses correctes pour assurer la comparabilité entre épreuves (DO de la BETL : Tran & Godefroy, 2015 ; JIH/POH : Faber, 2020, 2021 ; JIR/JRR : Maillard et al., 2024).

Pour les analyses statistiques, nous n'avons retenu que les scores sans oralisation (SO) aux épreuves de JIH et JIR, correspondant aux réponses correctes produites sans oralisation ni subvocalisation, de manière à cibler spécifiquement les capacités de production en LI. Une présentation détaillée des scores complets (incluant les réponses accompagnées d'oralisation) est disponible en annexe 1.

Les analyses statistiques ont été menées à la fois au niveau intra- et interindividuel. Un test non paramétrique (test des rangs signés de Wilcoxon) a été privilégié en raison du faible effectif ($n = 15$). Ils ont permis d'examiner les différences significatives entre épreuves. Par ailleurs, des corrélations de Spearman ont été calculées entre les performances à l'épreuve d'empan de chiffres de la MEM-III (Wechsler, 2001) et celles obtenues aux jugements internes JIH et JIR, en lien avec l'hypothèse H3. La

significativité statistique a été fixée à $p < 0,05$, avec la notation conventionnelle suivante : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; ***$p < 0,001$.

RÉSULTATS

Questionnaire subjectif

À travers les réponses des 15 participants, tous ont déclaré avoir une vie intérieure composée, entre autres, de paroles et de chansons, à différentes fréquences (voir figure 3). Tous les patients ont rapporté expérimenter du silence en LI, dont un tiers indiquant même que c'est souvent le cas.

Concernant l'utilisation du LI, on observe une différence dans les réponses apportées concernant le fait d'y avoir recours pour trouver un mot et le fait de l'utiliser pour parvenir à prononcer le mot correctement à VH ensuite. En effet, comme le montre la figure 4, les patients ont unanimement rapporté utiliser spontanément le LI afin de retrouver le mot, 80 % d'entre eux déclarant notamment que cela se produisait souvent. En revanche, en ce qui concerne l'utilisation du LI pour prononcer correctement le mot, 20 % d'entre eux ont dit ne jamais y avoir recours. Enfin, tous les sujets ont rapporté ne pas parvenir à dire un mot à VH malgré la possibilité de produire une forme correcte en LI, et près de 30 % d'entre eux ont indiqué que cela était toujours le cas (voir figure 4).

Le tableau 2 rassemble tous les résultats des participants aux différentes épreuves proposées, sous forme de scores bruts et de scores convertis en pourcentages de réussite pour permettre leur exploitation et leur comparaison.

Comparaison des performances en parole externalisée et en LI

La figure 5 illustre les scores obtenus par les patients aux différentes épreuves, faisant apparaître des contrastes notables entre les performances selon le type de tâche. Nous avons utilisé un test des rangs signés de Wilcoxon pour comparer les scores aux épreuves de DO d'images, de JIH, de POH, de JIR et de JRR. Les scores à l'épreuve de JIH sont significativement supérieurs à ceux obtenus à l'épreuve de DO, avec une taille d'effet modérée (Z [15] = 2,215 ; p = 0,026 ; r_B = 0,65), révélant ainsi des difficultés plus marquées lors de la dénomination à voix haute que lors de la dénomination mobilisée dans la tâche de jugement d'homophones en LI.

Figure 3

Répartition des réponses des 15 participants au questionnaire de LI sur la composition de leur vie intérieure

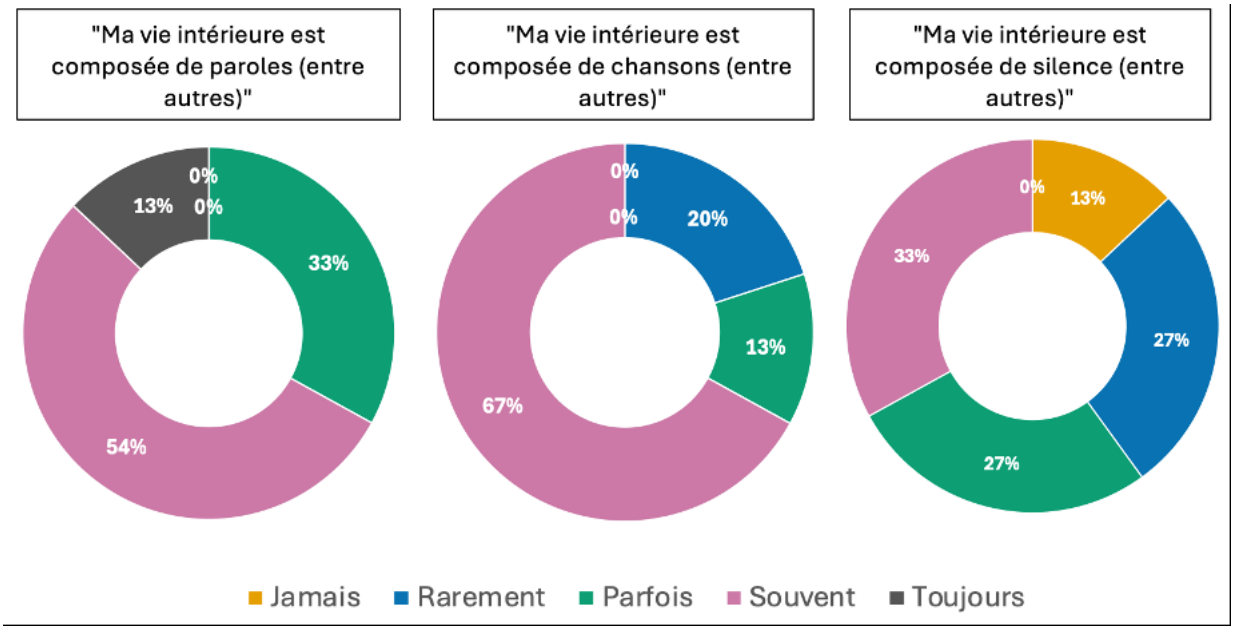


Tableau 2

Résumé des résultats obtenus par les participants aux épreuves proposées

		FC_ 001	FC_ 003	JM_ 001	FC_ 004	FC_ 006	FC_ 007	FC_ 008	FC_ 009	FC_ 012	FC_ 013	FC_ 017	FC_ 020	FC_ 021	FC_ 022	FC_ 023
DO BETL	Score/54	40	37	32	50	46	39	51	39	40	45	42	37	37	50	34
	Score %	74	68	59	92	85	72	94	72	74	83	78	68	72	92	63
	Temps (en secondes)	262	317	440	186	431	316	192	359	495	405	463	396	302	531	433
Exécution d'ordres simples BDAE (score/15)		14	15	13	12	13	14	15	14	14	15	14	15	15	15	15
Figures enchevêtrées PEGV (/36)		36	35	28	36	36	30	35	32	35	36	29	36	29	34	34
JIH	Score/17	15	4	11	17	9	16	17	16	14	14	10	8	0	16	16
	Score %	88	23	65	100	53	94	100	94	82	82	59	47	0	94	94
	Score SO	15/17	3/3	11/17	17/17	8/11	16/17	17/17	16/16	14/14	14/14	10/12	8/9	0	16/17	16/16
	Score SO %	88	100	65	100	73	94	100	100	100	100	83	89	0	94	100
POH	Score/17	17	11	17	17	5	16	17	17	17	17	16	17	17	16	17
	Score %	100	65	100	100	29	94	100	100	100	100	94	100	100	94	100
MDC MEM-III	Empan endroit	2	6	2	3	4	3	6	5	5	6	5	5	4	4	4
	Empan envers	3	5	2	2	4	3	3	2	4	4	3	4	3	3	3
	Score total/32	7	19	6	7	8	7	15	11	14	14	11	14	11	10	10
JIR	Score/20	9	4	9	12	7	10	17	12	13	13	8	9	0	11	14
	Score %	45	20	45	60	35	50	85	60	65	65	40	45	0	55	70
	Score SO	9/20	4/4	9/19	12/20	7/10	10/20	17/17	12/18	13/15	13/15	8/15	9/12	0	11/14	14/16
	Score SO %	45	100	47	60	70	50	100	67	87	87	53	75	0	79	88
JRR	Score/20	16	18	11	20	15	14	20	16	20	19	18	20	18	15	20
	Score %	80	90	35	100	75	70	100	80	100	95	90	100	90	75	100
AS BETL	Score/54	54	45	51	49	51	50	48	51	52	51	50	44	49	52	53
	Temps (en secondes	470	426	372	391	427	408	162	391	384	464	491	198	598	494	349

Note. DO : dénomination orale d'images, JIH : jugement interne d'homophones, SO : sans oralisation, POH : production orale d'homophones, MDC : mémoire de chiffres, JIR : jugement interne de rimes, JRR : jugement réceptif de rimes, AS : appariement sémantique d'images

Figure 4

Répartition des réponses des 15 participants au questionnaire de LI sur l'utilisation et la préservation de leur LI

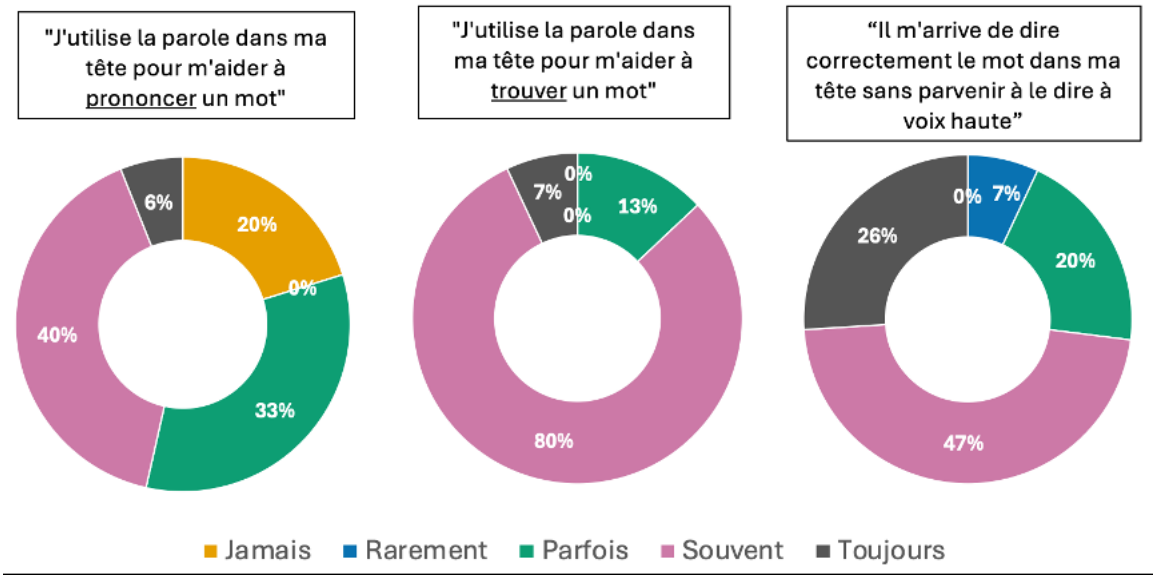
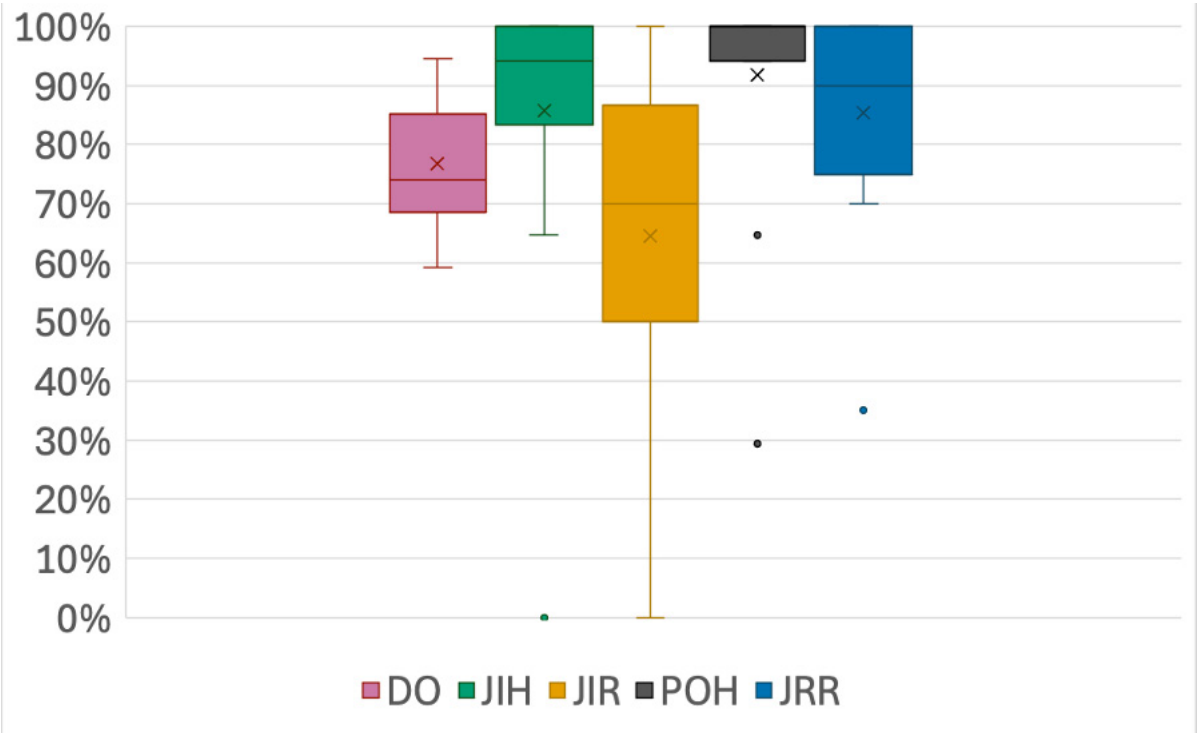


Figure 5

Représentation sous forme de boîte à moustaches des scores (en pourcentages de réussite) des 15 participants aux épreuves de production internalisée et externalisée



Note. DO : dénomination orale d'images, JIH : jugement interne d'homophones, JIR : jugement interne de rimes, POH : production orale d'homophones, JRR : jugement réceptif de rimes.

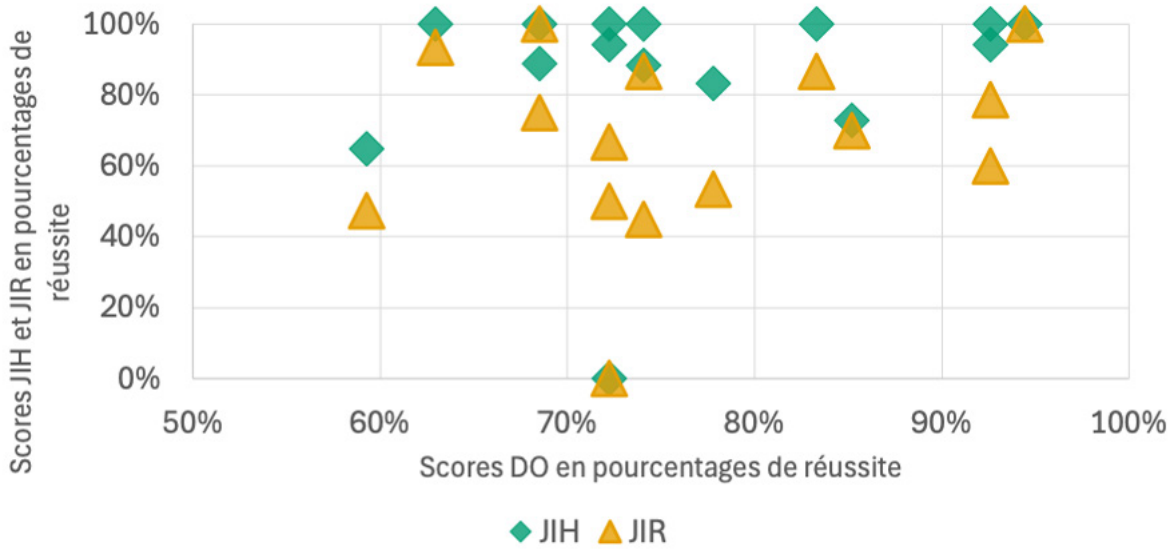
À l'inverse, on ne relève pas de différence significative entre les scores aux épreuves de DO et de JIR (Z [15] = 1,193 ; p = 0,252), indiquant que la tâche de JIR n'est pas mieux réussie que la DO. Concernant les comparaisons intermodalités au sein des mêmes tests, on n'observe pas de différence significative entre les scores obtenus aux épreuves de JIH et POH (Z [15] = 0,592 ; p = 0,611), tandis que pour les jugements de rimes, on note des scores significativement supérieurs en modalité réceptive (JRR) qu'interne (JIR), avec une taille d'effet élevée (Z [15] = 2,542 ; p = 0,012 ; r_B = 0,771).

La figure 6 met en évidence des profils différenciés concernant les capacités de production de parole, certains patients présentant des performances

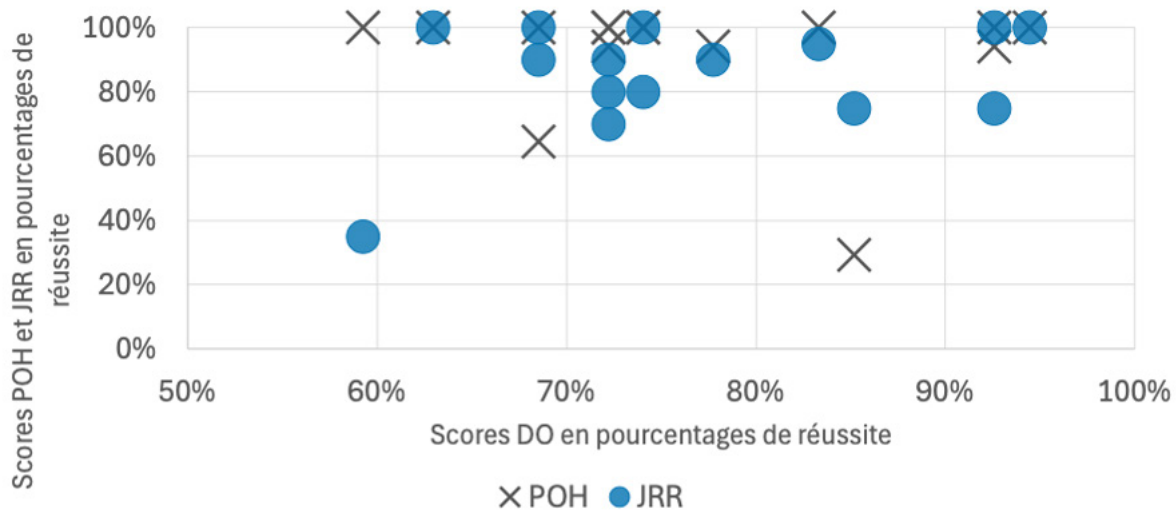
Figure 6

Répartition des résultats (en pourcentages de réussite) des 15 participants aux différentes épreuves de jugements d'homophones et de rimes en modalités interne et externe en fonction du score obtenu à l'épreuve de DO

a.



b.



Note. DO : dénomination orale d'images, JIH : jugement interne d'homophones, JIR : jugement interne de rimes, POH : production orale d'homophones, JRR : jugement réceptif de rimes.

plus élevées en modalité internalisée (JIH et JIR) qu'en modalité oralisée (DO), tandis que d'autres présentent le profil inverse.

Sur la base de ces résultats, les participants ont été assignés dans des groupes selon la comparaison de leurs performances en LI (scores aux épreuves de JIH et JIR) et en production à VH (score à l'épreuve de DO) : un groupe présentant de meilleures performances en LI qu'en VH (LI > VH) et un groupe présentant la tendance inverse (VH > LI), pour chaque épreuve de jugement internalisé. Ainsi, le groupe VH > LI comptait deux patients pour l'épreuve de JIH contre neuf pour l'épreuve de JIR et le groupe LI > VH en compte treize pour l'épreuve de JIH contre six pour l'épreuve de JIR. La répartition détaillée est disponible en annexe 2.

Comme l'indique le tableau 2, les scores en MT verbale présentent une grande variabilité interindividuelle, avec des scores variant de 2 à 6 pour l'empan endroit et de 2 à 5 pour l'empan envers. Nous avons effectué une analyse de corrélation de Spearman entre les capacités de LI et de MT verbale sur l'ensemble des participants. Une corrélation proche de la significativité est observée entre le score obtenu à l'épreuve de JIH et la valeur de l'empan endroit avec une taille d'effet modérée (r_S = 0,501 ; p = 0,051), mais ce n'est pas le cas pour la valeur de l'empan envers (r_S = 0,111 ; p = 0,694). Concernant l'épreuve de JIR, des corrélations significatives apparaissent entre le score et la valeur de l'empan endroit avec une taille d'effet importante (r_S = 0,728 ; p = 0,002), ainsi qu'entre ce même score et l'empan envers avec une taille d'effet modérée (r_S = 0,520 ; p = 0,047).

DISCUSSION

Interprétation qualitative des résultats dans le cadre du modèle ConDialInt

Le modèle ConDialInt postule que la production de parole à VH requiert une étape de prédiction sensorielle interne qui précède l'émission externalisée. Lorsqu'un patient présente une production externalisée déficitaire, on peut faire l'hypothèse que l'étape antérieure (la prédiction interne générant la sensation de voix intérieure) peut être parfois préservée (H1). Ceci suggérerait un maintien des capacités de production jusqu'au niveau de la planification motrice, avec une atteinte limitée aux niveaux opératoires subséquents (programmation ou exécution motrices). Nos résultats sont en accord avec cette hypothèse, permettant ainsi de valider H1.

Pour évaluer le LI, nous avons eu recours à deux mesures indirectes (JIH et JIR). Nous nous attendions à observer certains patients avec de bonnes performances à ces tâches, malgré une DO déficitaire. Cette prédiction est confirmée : la majorité des patients obtient en effet de meilleurs résultats aux épreuves de LI qu'à la DO, notamment à l'épreuve de JIH. Seuls deux patients présentent un profil inverse (VH > LI) pour cette tâche. Cet effet est moins marqué pour le JIR, pour lequel on compte neuf patients dans le groupe VH > LI. Toutefois, nous nous attendions à ce résultat, la difficulté de cette épreuve étant jugée plus importante que celle de JIH. Ces observations recoupent celles de Geva et Warburton (2019) qui rapportent des difficultés plus accrues pour le JIR, que l'on peut mettre en lien avec une plus forte implication de la MT verbale, accentuée par le nombre réduit d'items monosyllabiques dans cette tâche par rapport au JIH.

En lien avec les travaux de Fama et al. (2017), un échec aux épreuves de JIH et/ou de JIR correspondrait au phénomène d'*IwW* décrit par les auteurs, traduisant une atteinte dès l'étape de conceptualisation d'après le modèle ConDialInt (figure 7). En revanche, une réussite à ces mêmes épreuves refléterait davantage l'expérience d'un *sIS*, correspondant dans cette modélisation à une altération plus tardive, après la planification motrice (figure 7). Notons enfin qu'une atteinte survenant dès la planification motrice préserverait le plan phonologique, c'est-à-dire un LI semi-condensé qui pourrait être mobilisé pour certaines tâches phonologiques simples comme le jugement d'homophones.

On observe ainsi que certains patients présentent à la fois une DO et des scores de LI déficitaires, malgré une réussite aux tâches de POH et de JRR. Ce profil suggère un déficit survenant dès l'étape de formulation phonologique, entraînant un plan phonologique altéré, tout en préservant

la capacité de jugement phonologique lorsque la cible est fournie en modalité réceptive ou lorsque la tâche phonologique est simple (homophones monosyllabiques). Dans notre étude, l'échec aux tâches de LI ne semble donc pas imputable à une altération du jugement phonologique, mais plutôt à une atteinte spécifique de l'accès au LI, comme en témoignent les performances satisfaisantes obtenues aux épreuves de jugement phonologique en modalité VH. Ces observations sont en accord avec notre hypothèse H2 et illustrent la diversité des profils observés chez les participants : certains patients présentent en effet une endophasie perturbée, malgré la préservation de leurs performances dans les tâches évaluées en modalité réceptive ou oralisée.

Figure 7

Interprétation des profils aphasiques selon le modèle ConDialInt : les variations de performance dans les tâches impliquant le langage intérieur reflètent des atteintes à différents niveaux du processus de production de la parole



Note. Le phénomène IwW (Idea without Word, Fama et al., 2017) reflète une atteinte dès la conceptualisation, tandis que le sIS (successful Inner Speech) correspond à une atteinte en aval de la planification motrice. Lorsque l'atteinte survient en aval de la formulation, le plan phonologique est préservé, ce qui pourrait permettre un jugement interne d'homophonie (JIH).

En outre, les épreuves utilisées pour évaluer le LI sollicitent nécessairement des processus exécutifs ainsi que la MT verbale. Or, la littérature met en évidence des liens étroits entre LI et MT verbale, ce qui a motivé la formulation de notre troisième hypothèse. Un échec à ces épreuves peut donc refléter soit un déficit spécifique du LI, soit une altération de ces fonctions transversales. Les résultats de notre étude confirment cette l'hypothèse H3. En effet, les performances à l'épreuve de JIH corrèlent positivement avec l'empan endroit lorsque l'on considère l'ensemble des participants (groupes VH > LI et LI > VH). Ce résultat est cohérent avec nos prédictions, les deux épreuves nécessitant le maintien d'informations en MT verbale. L'épreuve de JIR sollicite des ressources cognitives encore plus importantes : au-delà du maintien en MT verbale, elle requiert la manipulation mentale du matériel afin d'en extraire la rime. Cela explique les corrélations positives observées non seulement avec l'empan endroit, mais également avec l'empan envers. Nous anticipions une association plus marquée entre les difficultés de LI et celles de MT verbale dans le groupe VH > LI. Toutefois, l'effectif réduit pour l'épreuve de JIH (n = 2) ne permet pas d'analyses statistiques fiables. En revanche, pour la tâche JIR, la majorité des participants du groupe VH > LI présente un empan endroit faible, ce qui va dans le sens de notre hypothèse. Cette tendance se retrouve également pour l'empan envers. Néanmoins, l'interprétation de ces résultats reste délicate en raison d'un possible effet plancher, lié aux faibles performances des patients aux épreuves d'empans auditivo-verbaux.

Limites

Limites concernant le matériel utilisé

Une des premières difficultés rencontrée dans cette étude concernait la détermination des critères d'inclusion. En effet, le choix des épreuves a été effectué en tentant de prendre au maximum en compte les difficultés possiblement présentées par la population visée, c'est-à-dire présentant une aphasie avec anomie secondaire à une lésion cérébrale acquise. Cependant, certains tests orthophoniques utilisés peuvent aujourd'hui être décrits comme désuets bien qu'encore très répandus en pratique clinique, comme ceux de la BDAE (Goodglass & Kaplan, 1972). En lien avec les résultats d'une étude précédente (Maillard et al., 2024), nous avons délibérément opté pour un test de compréhension syntaxique accessible à la population visée. Le test d'exécution d'ordres simples a en effet permis d'exclure efficacement les sujets avec des troubles de compréhension majeurs et nous n'avons pas rencontré de difficultés particulières avec les patients inclus, y compris ceux dont le score était celui du seuil (12/15).

Au cours de cette étude, nous avons également constaté que l'épreuve de DO d'images de la BETL (Tran & Godefroy, 2015) n'était sans doute pas la plus adaptée en termes de normalisation et de sensibilité, en particulier pour les participants les plus âgés (à partir de 80 ans). En effet, plusieurs patients rencontrés présentaient une anomie qualitativement constatée en spontané et/ou en situation langagière contrainte, sans que l'accès lexical ne soit jugé déficitaire au regard des résultats obtenus à cette épreuve. Ils n'ont donc pas été inclus. Nous avons également choisi dans les épreuves d'inclusion le test des figures enchevêtrées du PEGV (Agniel et al., 1992) afin d'écarter d'éventuels troubles gnosiques qui pourraient impacter les performances aux tests dont les supports sont imagés. Trois participants (JM_001, FC_017 et FC_021) ont obtenu un score inférieur au score seuil. Ils n'ont cependant pas été impactés par leurs difficultés visuelles et ont pu suivre efficacement la suite du protocole. L'évaluation des gnosies visuelles via ce subtest ne semblait donc pas corrélée avec la capacité des participants à pouvoir suivre efficacement le protocole proposé.

Concernant la passation du questionnaire de LI, les patients n'étaient pas seuls pour le compléter et il s'agissait de la version adaptée aux patients avec aphasie proposée et utilisée par Maillard et al. (2024). Néanmoins, certaines questions n'étaient pas toujours aisément accessibles à tous les patients, y compris ceux présentant un bon niveau de compréhension. De ce fait, l'expérimentatrice a pris soin de donner un maximum d'exemples et d'expliquer aux patients les notions plus complexes.

Une autre limite relative aux passations des épreuves de JIH, de POH, de JIR et de JRR concerne la présence d'un possible effet d'apprentissage. En effet, l'épreuve proposant des homophones était présentée une deuxième fois avec les mêmes images que le patient devait cette fois dénommer, tandis qu'il ne devait pas parler à VH dans la première présentation de l'épreuve. Pour les rimes, les sujets ne voyaient pas les images une seconde fois, mais les mêmes items étaient proposés à VH. Bien que ce biais d'apprentissage puisse être envisagé, l'emploi récurrent des mêmes items et images dans différentes épreuves demeure une pratique usuelle dans plusieurs batteries d'évaluation standardisées, comme c'est notamment le cas dans la BETL (Tran & Godefroy, 2015). De plus, un soin particulier était accordé au fait de ne pas donner de retour correctif aux participants pour limiter ce biais.

Enfin, concernant l'épreuve des empans auditivo-verbaux (mémoire de chiffres) de la MEM-III (Wechsler, 2001), on aurait pu craindre que la modalité verbale n'introduise un biais chez une population aphasique, en raison de leurs difficultés langagières. L'ajout d'une épreuve d'empans visuospatiaux aurait ainsi pu constituer une alternative pertinente ou du moins un complément utile au protocole. Néanmoins, à notre connaissance, aucun lien n'a été clairement établi dans la littérature scientifique entre le LI et la MT visuospatiale. C'est pourquoi nous avons préféré éviter de surcharger le bilan jugé suffisamment long, au risque de fatiguer davantage les participants.

Limites concernant les participants

La nature hétérogène de la population incluse dans cette étude en représente la première limite. En effet, on note une importante variabilité interindividuelle concernant l'âge, avec un ET de 16 ans notamment, mais également en ce qui concerne le nombre d'années d'études et la latéralité. Or, ces facteurs peuvent avoir une incidence sur la récupération des patients après une lésion cérébrale (Chomel-Guillaume, 2021 ; Haldin et al., 2025). De plus, cette absence d'homogénéité entraîne une certaine difficulté à tirer des conclusions sur les performances des participants, ce qui est amplifié par le faible effectif (n = 15). La diversité des atteintes cérébrales et des durées post-lésionnelles aurait pu constituer une limite supplémentaire. Cette hétérogénéité représente en réalité un point fort et encourageant de cette étude, car on observe que l'évaluation du LI fonctionne sur un panel sémiologique large et varié, permettant ainsi de dégager différents profils. La moitié de la population incluse était en phase subaiguë de sa lésion cérébrale acquise (c.-à-d., jusqu'à 6 mois après la survenue de la lésion). Ces travaux montrent donc la pertinence de l'évaluation du LI dès un stade précoce.

Les principales difficultés rencontrées vis-à-vis des participants concernent les difficultés exécutives et plus précisément le défaut d'inhibition présent chez certains patients cérébrolésés. En effet, la plupart des participants ont été en difficulté pour inhiber l'oralisation lors des tâches évaluant le LI, malgré le rappel de la consigne à plusieurs reprises, entraînant la subvocalisation des cibles proposées. C'est pour cette raison que nous avons calculé le score SO car certains participants ont oralisé de nombreux items voire, pour un patient (FC_021), la totalité des items de JIH et de JIR. Pour ce patient, nous nous sommes questionnées sur une éventuelle aphantasie auditive verbale qui pourrait expliquer l'incapacité à produire intérieurement du langage. Une seconde hypothèse pourrait être liée aux difficultés exécutives qui étaient importantes chez ce participant. Il aurait ainsi été pertinent d'avoir plus d'informations sur le profil exécutif des participants pour déterminer plus précisément la cause possible de ces oralisations. Cette seconde hypothèse serait plus pertinente compte tenu des réponses de ce patient au questionnaire de LI, lequel rapporte expérimenter souvent de la parole en vie intérieure.

Par ailleurs, 2 des 15 participants recrutés avaient une langue maternelle différente du français (anglais pour FC_009 et arabe pour FC_017), mais tous deux le parlaient quotidiennement et le comprenaient parfaitement. Un soin tout particulier a été accordé à la distinction d'éventuelles manifestations de l'anomie d'un

manque de maîtrise lexicale liée au bilinguisme. Au cours des passations, aucune difficulté en lien avec le bilinguisme n'a été rencontrée.

Perspectives

Malgré plusieurs limites citées précédemment, cette étude présente également des perspectives intéressantes pour les futurs travaux. En effet, l'expérimentation du protocole sur des sujets en phase subaiguë appuie la pertinence de l'évaluation de l'endophasie dès le stade précoce afin de permettre de choisir les rééducations les plus adaptées aux besoins du sujet, rejoignant ainsi de nombreux auteurs (Fama et al., 2019 ; Fama & Turkeltaub, 2020 ; Got, 2024 ; Hayward et al., 2016 ; Langland-Hassan et al., 2015 ; Maillard et al., 2024).

Par ailleurs, l'inclusion de deux participants présentant un trouble de la planification ou de la programmation articulatoire, en plus d'une anomie, a permis de montrer que l'évaluation du LI était possible chez ces patients pour distinguer l'atteinte lexicale (perturbation dès formulation du plan phonologique sur modèle ConDialInt) et post-lexicale (difficultés de planification et de programmation motrices sur le modèle ConDialInt). Cela accentue ainsi la pertinence de cette évaluation de l'endophasie sur un panel sémiologique large et varié.

L'hétérogénéité des sémiologies présentes dans cette étude soutient qu'il est possible d'évaluer le LI chez des personnes présentant des troubles langagiers variés. Cela suppose alors qu'il serait possible d'entraîner le LI dans des pathologies affectant la qualité de la production orale autres que l'anomie. En effet, on pourrait penser que l'évaluation et l'entraînement du LI seraient pertinents dans les rééducations de la dysarthrie, de l'apraxie de la parole, mais également dans les rééducations vocales par exemple.

Par ailleurs, cette étude a soulevé la question des patients avec une aphantasie auditive verbale. Ce phénomène concernerait entre 1 % et 2 % de la population (Huson et al., 2022 ; Pesci et al, 2024). À ce titre, des études portant sur ce domaine seraient pertinentes. De même, il serait intéressant dans la clinique orthophonique de s'assurer que le patient ne présente pas ce type d'atteinte.

Enfin, reproduire cette étude sur un échantillon plus important afin de pouvoir créer une normalisation des tests de LI utilisés dans ce protocole serait pertinent. Cela permettrait de partager ensuite ces tests aux orthophonistes afin de pouvoir généraliser leur utilisation en clinique.

À la lumière de ces résultats, la prise en compte du LI dans les axes thérapeutiques en clinique orthophonique apparaît aujourd'hui essentielle pour affiner la compréhension des mécanismes sous-jacents à l'anomie et individualiser les prises en soins. Les résultats de notre étude confirment en effet l'existence de profils hétérogènes, certains patients présentant une endophasie relativement préservée malgré une production de parole à voix haute déficitaire, tandis que d'autres montrent une atteinte marquée du langage intériorisé. Cette dissociation, interprétable au regard du modèle ConDialInt, suggère que l'anomie peut résulter d'atteintes à différents niveaux du processus de production langagière. Ainsi, l'évaluation du LI permettrait de mieux localiser le niveau fonctionnel préservé ou altéré et d'orienter plus finement les stratégies thérapeutiques. Chez les patients dont le LI est préservé, des approches rééducatives s'appuyant sur l'entraînement de l'endophasie pourraient constituer un levier pertinent pour soutenir l'accès lexical et favoriser le transfert vers la parole externalisée. À l'inverse, lorsque le LI est lui-même déficitaire, une prise en soins ciblant en amont la conceptualisation, la MT verbale ou les représentations phonologiques apparaît nécessaire. Intégrer le LI dans l'évaluation et la rééducation orthophoniques contribuerait ainsi à une approche plus fine de l'anomie, c'est-à-dire personnalisée et centrée sur ses mécanismes sous-jacents, en cohérence avec les données récentes de la littérature et les résultats de notre étude.

CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif de comparer les productions langagières intériorisées et extériorisées chez des patients francophones présentant une anomie consécutive à une lésion neurologique acquise. Il s'agissait d'examiner

les liens éventuels entre les habiletés de LI, de production de parole à VH et d'empan auditivo-verbal. De plus, à la lumière du modèle ConDialInt, nous avons interprété les profils observés dans une perspective clinique.

Conformément à notre première hypothèse, les résultats indiquent que le LI peut être préservé malgré une altération de la parole à VH. Les étapes de planification motrice et de prédiction des conséquences sensorielles du plan moteur (sensation de voix intérieure) peuvent donc demeurer intactes, même lorsque les opérations ultérieures (programmation ou exécution motrices) sont atteintes.

Par ailleurs, en lien avec notre deuxième hypothèse sur la diversité des profils, certains patients présentaient des performances de jugement phonologique plus altérées en modalité intériorisée qu'en production externalisée ou en réception. Ce profil suggère une atteinte spécifique du LI qui ne peut être expliquée par une simple déficience des capacités de jugement phonologique. Ainsi, l'accès aux formes endophasiques peut être sélectivement perturbé malgré la préservation des performances phonologiques à voix haute ou en modalité réceptive.

Enfin, les performances en LI apparaissent liées aux capacités de MT verbale, ce qui explique en partie la variabilité observée entre les patients. Cela confirme notre troisième hypothèse concernant le recrutement commun de ces processus lors des tâches de jugement phonologique interne.

Dans l'ensemble, ces résultats soulignent l'importance d'intégrer une évaluation fine et différenciée de l'endophasie dans les bilans aphasiologiques dès la phase subaiguë. Des études complémentaires sur une population plus étendue seraient pertinentes pour consolider la caractérisation des profils observés en précisant le type et la sévérité de l'atteinte. Ces études préliminaires appellent également de futurs travaux portant plus spécifiquement sur le choix d'axes thérapeutiques ciblés selon le profil endophasique de chaque patient.

DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Les autrices déclarent ne pas avoir de lien d'intérêts en rapport avec cet article.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les patients qui ont participé à cette étude, les orthophonistes ayant contribué à la mise en place de ce protocole ainsi que le SMR La Menaudière et le CMPR Bel-Air.

RÉFÉRENCES

Agniel, A., Joanette, Y., Doyon, B., & Duchein, C. (1992). *Protocole Montréal-Toulouse d'Évaluation des Gnosies Visuelles (PEGV)*. OrthoEdition.

Alderson-Day, B., & Fernyhough, C. (2015). Inner speech: Development, cognitive functions, phenomenology, and neurobiology. *Psychological Bulletin*, *141*(5), 931-965. https://doi.org/10.1037/bul0000021

Alexander, J. M., Hedrick, T., & Stark, B. C. (2024). Inner speech in the daily lives of people with aphasia. *Frontiers in Psychology*, *15,* 1335425. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1335425

Alexander, J. M., Langland-Hassan, P., & Stark, B. C. (2024). Measuring inner speech objectively and subjectively in aphasia. *Aphasiology*, *38*(5), 790-815. https://doi.org/10.1080/02687038.2023.2235761

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, *36*(3), 189-208. https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4

Berg, K., Isaksen, J., Wallace, S. J., Cruice, M., Simmons-Mackie, N., & Worrall, L. (2022). Establishing consensus on a definition of aphasia: An e-Delphi study of international aphasia researchers. *Aphasiology*, *36*(4), 385-400. https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1852003

Bézy, C., Renard, A., & Pariente, J. (dir.) (2016). GRÉMOTs. *Batterie d'évaluation des troubles du langage dans les maladies neurodégénératives*. De Boeck supérieur.

Bézy, C., Renard, A., & Pariente, J. (dir.) (2021). GréMots. *Batterie informatisée d'évaluation du langage chez l'adulte*. Happyneuron.

Buffo, M. (2022). *Liens entre accès au lexique, langage intérieur et imagerie visuelle chez les personnes aphasiques en phase chronique post-AVC : étude préliminaire* [Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité en orthophonie]. Université de Montpellier. Dumas : https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03659651v1

Chomel-Guillaume, S., Leloup, G., & Bernard, I. (2021). *Les aphasies. Évaluation et rééducation* (2e éd.). Elsevier Masson.

Faber, L. (2020). *Évaluation de la parole intérieure : développement d'une batterie de tests à destination des personnes atteintes d'aphasie non fluente.* [Mémoire de master 1 en neuropsychologie de l'enfant]. Non publié. Université Grenoble Alpes.

Faber, L. (2021). *Évaluation de la parole intérieure chez les enfants : étude pilote* [Mémoire de master 2 en neuropsychologie de l'enfant]. Non publié. Université Grenoble Alpes.

Fama, M. E., Hayward, W., Snider, S. F., Friedman, R. B., & Turkeltaub, P. E. (2017). Subjective experience of inner speech in aphasia: Preliminary behavioral relationships and neural correlates. *Brain and Language*, *164*, 32-42. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2016.09.009

Fama, M. E., Henderson, M. P., Snider, S. F., Hayward, W., Friedman, R. B., & Turkeltaub, P. E. (2019). Self-reported inner speech relates to phonological retrieval ability in people with aphasia. *Consciousness and Cognition*, *71*, 18-29. https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.03.005

Fama, M. E., & Turkeltaub, P. E. (2020). Inner speech in aphasia: Current evidence, clinical implications, and future directions. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *29*(1S), 560-573. https://doi.org/10.1044/2019_AJSLP-CAC48-18-0212

Fernyhough, C., & Borghi, A. M. (2023). Inner speech as language process and cognitive tool. *Trends in Cognitive Sciences*, *27*(12), 1180-1193. https://doi.org/10.1016/j.tics.2023.08.014

Geva, S., Bennett, S., Warburton, E. A., & Patterson, K. (2011). Discrepancy between inner and overt speech: Implications for post-stroke aphasia and normal language processing. *Aphasiology*, *25*(3), 323-343. https://doi.org/10.1080/02687038.2010.511236

Geva, S., & Warburton, E. A. (2019). A test battery for inner speech functions. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *34*(1), 97-113. https://doi.org/10.1093/arclin/acy018

Gierski, F., & Ergis, A.-M. (2004). *Les fluences verbales : aspects théoriques et nouvelles approches. L'Année psychologique ,104*(2), 331-359. https://doi.org/10.3406/psy.2004.29670

Goodglass, H., & Kaplan, E. (1972). *Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE)*. Psychological Corporation.

Got, A. (2024). *Entraînement de l'endophasie : impact sur l'anomie chez les patients aphasiques post-AVC* [Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité en orthophonie]. Sorbonne Université. Dumas : https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04733048v1

Grandchamp, R., Rapin, L., Perrone-Bertolotti, M., Pichat, C., Haldin, C., Cousin, E., Lachaux, J.-P., Dohen, M., Perrier, P., Garnier, M., Baciu, M., & Lœvenbruck, H. (2019). The ConDialInt model: Condensation, dialogality, and intentionality dimensions of inner speech within a hierarchical predictive control framework. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2019. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02019

GREFEX. (2001). L'évaluation des fonctions exécutives en pratique clinique : groupe de réflexion sur l'évaluation des fonctions exécutives (GREFEX). *Revue de Neuropsychologie*, 11, 384–434.

Haldin, C., Dai, S., Piscicelli, C., Marcon, V., Lœvenbruck, H., Pérennou, D., & Baciu, M. (2025). Multifactorial interplay on language recovery following left-hemispheric stroke: A retrospective study. *Journal of Neuropsychology*, *19*(2), 256–273. https://doi.org/10.1111/jnp.12406

Hayward, W., Snider, S. F., Luta, G., Friedman, R. B., & Turkeltaub, P. E. (2016). Objective support for subjective reports of successful inner speech in two people with aphasia. *Cognitive Neuropsychology*, *33*(5-6), 299-314. https://doi.org/10.1080/02643294.2016.1192998

Huson, N., Vanbuckhave, C., Pesci, T., Pasturel, L., Faber, L., Guyader, N., Lœvenbruck, H., & Chauvin, A. (2022). Exploring properties of mental imagery and hallucinations in a nonclinical population. [Communication orale]. *Fourth annual meeting of the Early Carreer Hallucination Research group*, Grenoble, 21–22 Avril 2022.

Joanette, Y., Deleuze, A., Ferré, P. & Ansaldo, A. I. (2021). *i-MEL fr - Protocole informatisé francophone Montréal d'Évaluation du Langage* [version 1.0] [application mobile]. https://apps.apple.com/fr/app/i-mel-fr/id1453181362

Langland-Hassan, P. (2021). Inner speech. *WIREs Cognitive Science*, *12*(2), e1544. https://doi.org/10.1002/wcs.1544

Langland-Hassan, P., Faries, F. R., Richardson, M. J., & Dietz, A. (2015). Inner speech deficits in people with aphasia. *Frontiers in Psychology*, *6,* 528. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00528

Lavoie, M., & Macoir, J. (2018). Généralisation des effets du traitement de l'anomie post-AVC : synthèse des écrits scientifiques et enjeux actuels. *Rééducation Orthophonique*, 275 (153-170).

Levelt, W. J. (1999). Producing spoken language: A blueprint of the speaker. In C. Brown & P. Hagoort (dir.), *The neurocognition of language* (p. 83–122). Oxford University Press.

Lœvenbruck, H., Grandchamp, R., Rapin, L., Nalborczyk, M., Dohen, M., Perrier, P., Baciu, M., & Perrone-Bertolotti, M. (2018). A cognitive neuroscience view of inner language: To predict and to hear, see, feel. In P. Langland-Hassan & A. Vicente (dir.), *Inner Speech: New Voices* (p. 131-167). Oxford University Press. https://hal.science/hal-01898992v1

Macoir, J., Jean, C., & Gauthier, C. (2015). *Batterie d'évaluation cognitive du langage BECLA*. OrthoEdition.

Maillard, J., Pitel, C., Oualli, I. H., & Lœvenbruck, H. (2024). Entraînement du langage intérieur dans la remédiation de l'anomie chez le patient avec aphasie : une étude pilote. *Revue de Neuropsychologie*, *16*(2), 89-101. https://doi.org/10.1684/nrp.2024.0788

Marvel, C. L., & Desmond, J. E. (2012). From storage to manipulation: How the neural correlates of verbal working memory reflect varying demands on inner speech. *Brain and Language*, *120*(1), 42-51. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.08.005

Merck, C., Charnallet, A., Auriacombe, S., Belliard, S., Hahn-Barma, V., Kremin, H., Lemesle, B., Mahieux, F., Moreaud, O., Palisson, D. P., Roussel, M., Sellal, F., & Siegwart, H. (2011). La batterie d'évaluation des connaissances sémantiques du GRECO (BECS-GRECO) : validation et données normatives. *Revue de Neuropsychologie*, *3*(4), 235-255 . https://doi.org/10.1684/nrp.2011.0194

Morin, A. (2018). The self-reflective functions of inner speech: Thirteen years later. In P. Langland-Hassan & A. Vicente (dir.), *Inner Speech: New Voices* (p. 276-298). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780198796640.003.0012

Ortega, J., & Remond-Bésuchet, C. (2007). Fluence verbale : de 60 à 89 ans. Une épreuve rapide standardisée en fonction du niveau d'études. *Glossa*, 101, 42-61. https://glossa.fr/index.php/glossa/article/view/24

Peirce, J., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., & Lindeløv, J. K. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, *51*(1), 195-203. https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y

Perrone-Bertolotti, M., Grandchamp, R., Rapin, L., Baciu, M., Lachaux, J.-P., & Lœvenbruck, H. (2016). Langage Intérieur. In S. Pinto & M. Sato (dir.), *Traité de Neurolinguistique : du cerveau au langage* (p. 109-123). De Boeck Supérieur. https://hal.science/hal-01467107

Pesci, T., Josse, J., Chauvin, A., Grandchamp, R., Peperkamp, S., & Lœvenbruck, H. (2024, mai). Does auditory verbal aphantasia affect rhyme judgment? [Communication orale]. *13th International Seminar of Speech Production (ISSP),* Autrans. https://hal.science/hal-04872153

Pickering, M. J., & Garrod, S. (2013). An integrated theory of language production and comprehension. *Behavioral and Brain Sciences, 36*(4), 329-347. https://doi.org/10.1017/S0140525X12001495

Stark, B. C., Geva, S., & Warburton, E. A. (2017). Inner speech's relationship with overt speech in poststroke aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *60*(9), 2406-2415. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-S-16-0270

Terband, H., Maassen, B., & Maas, E. (2019). A psycholinguistic framework for diagnosis and treatment planning of developmental speech disorders. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *71*(5-6), 216-227. https://doi.org/10.1159/000499426

Tran, T. M. (2007). Rééducation des troubles de la production lexicale. In J.-M. Mazaux, P. Pradat-Dielh & V. Brun (dir.), *Aphasies et Aphasiques* (p. 205-215). Masson https://hal.archives-ouvertes.fr/halshs-00161464

Tran, T. M., & Godefroy, O. (2015). *Batterie d'Évaluation des Troubles Lexicaux BETL*. OrthoEdition.

Van der Merwe, A. (2021). New perspectives on speech motor planning and programming in the context of the four-level model and its implications for understanding the pathophysiology underlying apraxia of speech and other motor speech disorders. *Aphasiology*, *35*(4), 397-423. https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1765306

Wechsler, D. (2001). MEM-III - *Échelle clinique de mémoire* (3e éd.). ECPA.

Zeman, A., Milton, F., Della Sala, S., Dewar, M., Frayling, T., Gaddum, J., Hattersley, A., Heuerman-Williamson, B., Jones, K., MacKisack, M., & Winlove, C. (2020). Phantasia. The psychological significance of lifelong visual imagery vividness extremes. *Cortex*, *130*, 426–440. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.04.003

ANNEXES

ANNEXE 1. Statistiques descriptives et inférentielles des scores entiers

Test T pour des échantillons appariés

Test t à deux échantillons appariés

Measure 1		Measure 2	W	z	ddl	p	Rank-Biserial Correlation	ES Rank-Biserial Correlation
DO	-	JIH	60,000	0,000		1,000	0,000	0,285
DO	-	JIR	119,000	3,351		< 0,001	0,983	0,285
JIH	-	POH	6,000	-2,401		0,018	-0,818	0,328
JIR	-	JRR	1,000	-3,351		< 0,001	-0,983	0,285

Note. Test de rangs signés de Wilcoxon.

Vérifications des présupposés

Test de Normalité (Shapiro-Wilk)

			W	p
DO	-	JIH	0,907	0,122
DO	-	JIR	0,971	0,878
JIH	-	POH	0,880	0,047
JIR	-	JRR	0,958	0,652

Note. Des résultats significatifs suggèrent une déviation de la normalité

Corrélation

Corrélations de Spearman

			Rho de Spearman	p	Effect size (Fisher's z)	SE Effect size
JIH	-	Empan endroit	-0,166	0,553	-0,168	0,280
JIH	-	Empan envers	-0,552	0,033*	-0,621	0,289
JIR	-	Empan endroit	0,212	0,447	0,216	0,281
JIR	-	Empan envers	-0,200	0,476	-0,202	0,281

* p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001

ANNEXE 2

Répartition des participants dans les groupes LI>VH et VH>LI en fonction de leurs scores aux épreuves de JIH et de JIR

JIH		JIR	
VH>LI	**LI>VH**	**VH>LI**	**LI>VH**
FC_006	FC_001	FC_001	FC_003
FC_021	FC_003	JM_001	FC_008
	JM_001	FC_004	FC_012
	FC_004	FC_006	FC_013
	FC_007	FC_007	FC_020
	FC_008	FC_009	FC_023
	FC_009	FC_017	
	FC_012	FC_021	
	FC_013	FC_022	
	FC_017		
	FC_020		
	FC_022		
	FC_023		

Glossa Revue Scientifique en Orthophonie Logopédie

GLOSSA

Comparaison entre les dysosmies post-COVID-19 et celles de la maladie de Parkinson

Auteurs :
Léa Guerra[1], Laurane Bessi[1], Corentin Gaillard[1], Yoran Marchi[2], Thomas Radulesco[1], Justin Michel[1], Jean-Philippe Azulay[1], Emmanuelle Albert[1], Stephan Grimaldi[1]

Affiliations :
[1]AP-HM, Marseille, France
[2]Hôpital Lavéran, Marseille, France

Autrice de correspondance :
Léa Guerra : l.guerraortho@gmail.com

Dates :
Soumission : 30 novembre 2025
Acceptation : 24 mai 2026
Publication : 19 octobre 2026

Comment citer cet article :

Guerra, L., Bessi, L., Gaillard, C., Marchi, Y., Radulesco, T., Michel, J., Azulay, J.-P., Albert, E., & Grimaldi, S. (2026). Comparaison entre les dysosmies post-COVID-19 et celles de la maladie de Parkinson. *Glossa*, 147, 32-47. https://doi.org/10.61989/fbb8ad35

e-ISSN : 2117-7155

Licence :
© Copyright Léa Guerra, Laurane Bessi, Corentin Gaillard, Yoran Marchi, Thomas Radulesco, Justin Michel, Jean-Philippe Azulay, Emmanuelle Albert & Stephan Grimaldi, 2026. Ce travail est disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Contexte. Les troubles olfactifs, longtemps considérés comme secondaires, ont connu une nouvelle visibilité à la suite de la pandémie de COVID-19. Parallèlement, les dysosmies sont aujourd'hui reconnues comme un signe prodromique majeur dans la maladie de Parkinson idiopathique (MPI).

Objectifs. Cette étude vise à comparer les profils olfactifs subjectifs et objectifs chez des patients atteints de MPI et des patients post-COVID-19, afin d'identifier des marqueurs discriminants et de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux dysosmies à travers une approche psychophysique.

Méthodes. Deux groupes de 20 patients ont été appariés selon l'âge et le sexe : un groupe atteint de MPI à un stade précoce (< 3 ans d'évolution), et un groupe post-COVID-19 présentant des troubles olfactifs, tous deux recrutés au sein de l'Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille. Le Sniffin' Sticks Test (SST), test de référence de l'olfaction, a été administré à tous les patients (scores de détection, de discrimination, d'identification et score total). Un entretien clinique a également permis de recueillir les données pertinentes en complément d'échelles cliniques (EVA, HAD, Starkstein, RBDQ).

Résultats. Les troubles olfactifs liés à la MPI et au COVID-19 présentent des profils distincts : les patients atteints de MPI présentent une altération olfactive plus diffuse, avec des scores plus bas en discrimination et au score total, tandis que les patients post-COVID-19 montrent une plainte plus marquée et davantage de troubles qualitatifs (parosmies et fantosmies). L'association de 2 scores : EVA et discrimination ou EVA et score total, permet de distinguer de façon fiable les deux groupes. Des corrélations significatives ont aussi été retrouvées entre certaines performances olfactives et variables cliniques de la MPI (âge, durée de la maladie, score moteur UPDRS-III, trouble du comportement en sommeil paradoxal, anxiété et apathie).

Conclusion. L'étude met en évidence deux profils olfactifs différents selon l'étiologie. Elle suggère également que les protocoles de rééducation olfactive développés pour le COVID-19 pourraient représenter une piste complémentaire dans la prise en soin orthophonique globale des patients atteints de MPI, notamment via la stimulation sensorielle.

Mots clés : orthophonie, olfaction, maladie de Parkinson, COVID-19, Sniffin' Sticks Test, troubles olfactifs

A comparison of post-Covid-19 and Parkinson's disease olfactory disorders

Context. *Olfactory disorders, long regarded as secondary, gained new visibility following the COVID-19 pandemic. At the same time, dysosmias are now recognized as a major prodromal sign of idiopathic Parkinson's disease (IPD).*

Objectives. *This study aims to compare subjective and objective olfactory profiles in patients with IPD and post-COVID-19 patients, in order to identify discriminant markers and better understand the underlying mechanisms of dysosmia through a psychophysical approach.*

Methods. *Two groups of 20 patients were matched for age and sex : one group with early-stage IPD (disease duration < 3years), and one post-COVID-19 group presenting olfactory disorders. Both groups were recruited from Assistance Publique – Hôpitaux de Marseille. The Sniffin' Sticks Test (SST), a reference test for olfaction, was administered to all patients (with a detection threshold score, a discrimination score, an identification score, and a total score). A clinical interview was also conducted to collect relevant data, complemented by clinical scales (EVA, HAD, Starkstein, RBDQ).*

Results. *Our findings demonstrate that olfactory disorders related to IPD and COVID-19 present different profiles : IPD patients exhibit more diffuse olfactory impairment, with lower discrimination and total score, whereas post-COVID-19 patients report stronger subjective complaints and more qualitative disturbances (parosmias and phantosmias). Combining two measures : EVA and discrimination, or EVA and total score, reliably distinguishes the two groups. Significant correlations were also found between certain olfactory performances and clinical variables in patients with IPD (age, disease duration, motor score UPDRS-III, REM-sleep behavior disorders, anxiety and apathy).*

Conclusion. *This study highlights two distinct olfactory profiles depending on etiology. It also suggests that olfactory rehabilitation protocols developed for COVID-19 could represent a complementary approach to the overall speech and language therapy management of patients with IPD, particularly through sensory stimulation.*

Keywords*: speech therapy, olfaction, Parkinson's disease, COVID-19, Sniffin' Sticks Test, olfactory disorders*

INTRODUCTION

Les troubles de l'odorat, ou dysosmies, ont longtemps été relégués au second plan dans l'évaluation clinique, souvent considérés comme des symptômes secondaires ou non spécifiques. Cependant, la pandémie de COVID-19 a profondément modifié cette perception en révélant l'anosmie comme l'un des symptômes précoces et fréquents de l'infection par le SARS-CoV-2 (Bonfils, 2023). Cette découverte a suscité un intérêt scientifique croissant depuis 2020, comme en témoigne l'augmentation notable du nombre de publications référencées sur PubMed traitant des troubles olfactifs.

L'olfaction joue un rôle central dans la perception de l'environnement et participe à plusieurs fonctions biologiques essentielles. Sa physiologie repose sur la détection des molécules odorantes au niveau des cavités nasales, puis sur leur transmission et leur interprétation par le cerveau (Albert, 2022). Cette fonction dépend notamment de l'épithélium olfactif, tissu nerveux directement exposé au milieu extérieur, ce qui le rend particulièrement vulnérable aux agressions environnementales et virales (Lilti Molinier, 2021). Les dysosmies correspondent à des altérations du sens de l'odorat, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives (Whitcroft et al., 2023). Les troubles quantitatifs regroupent notamment l'anosmie, correspondant à une perte complète de l'odorat, ainsi que l'hyposmie, définie par une diminution des capacités olfactives. Les troubles qualitatifs comprennent la parosmie, caractérisée par une perception déformée des odeurs, et la fantosmie, correspondant à la perception d'odeurs en l'absence de tout stimulus odorant. À l'inverse, le terme de normosmie désigne une perception olfactive normale.

Dans le champ des maladies neurodégénératives, les dysosmies occupent également une place importante. En particulier dans la maladie de Parkinson idiopathique (MPI), les troubles olfactifs peuvent précéder les manifestations motrices de plusieurs années, et sont aujourd'hui considérés comme un marqueur précoce de la maladie (Bang et al., 2021).

La maladie de Parkinson idiopathique (MPI) est une maladie neurodégénérative progressive ; elle est la pathologie neurologique connaissant la croissance la plus rapide, avec un doublement du nombre de cas entre 1995 et 2015 et une nouvelle augmentation attendue d'ici 2030 (Cattaneo & Jost, 2023). Elle se caractérise classiquement par une triade motrice associant bradykinésie, rigidité musculaire et tremblement de repos (Grabli, 2017). Les troubles de la marche, tels que l'instabilité posturale ou le « freezing », apparaissent généralement plus tardivement dans l'évolution de la maladie. Toutefois, seuls 50 % des patients présentent un tremblement au moment du diagnostic, tandis que 60 à 100 % présentent déjà des symptômes non moteurs depuis plusieurs années (Aubignat et al., 2021).

Les symptômes moteurs apparaissent lorsque 50 à 60 % des neurones dopaminergiques sont déjà détruits, ce qui suggère une évolution préclinique prolongée de la maladie (Aubignat et al., 2021). Cette observation souligne l'intérêt croissant porté aux signes prémoteurs dans la recherche d'un diagnostic précoce. Parmi les principaux symptômes non moteurs figurent notamment l'hyposmie, la constipation, les troubles du comportement en sommeil paradoxal ainsi que les symptômes anxio-dépressifs (Reichmann, 2017).

Pour une raison qui demeure inconnue, les corps de Lewy commenceraient par s'accumuler au niveau du système nerveux entérique ainsi qu'au sein du bulbe olfactif. Cela explique en partie les symptômes non-moteurs relatifs à la constipation et la perte de l'odorat. (Höglinger et al., 2024) (Simuni et al., 2024). Les troubles du sommeil sont également présents dans 80 % des cas de maladie de Parkinson. Ces troubles apparaissent sous forme d'insomnies ou d'hypersomnies diurnes. Nous retrouvons aussi les troubles du comportement en sommeil paradoxal, important prédicteur de la maladie de Parkinson qui conduisent à des agitations motrices marquées pendant la phase des rêves (sommeil paradoxal) (Aubignat et al., 2021).

La prise en soin des dysosmies repose sur une approche pluriprofessionnelle impliquant notamment les médecins ORL et les professionnels

paramédicaux. La rééducation olfactive, fondée sur une stimulation olfactive quotidienne répétée, constitue actuellement l'une des principales approches thérapeutiques proposées dans les troubles olfactifs, qu'ils soient liés ou non à la COVID-19. Bien que cette méthode ait montré son intérêt clinique, elle demeure encore insuffisamment prescrite et peu connue des professionnels de santé. Dans ce contexte, les orthophonistes peuvent participer à la prise en soin des dysosmies, notamment à travers le travail des capacités perceptives, mnésiques et langagières associées aux odeurs ainsi que des fonctions oro-myo-faciales (Ferdenzi et al., 2022).

La présence d'un trouble olfactif à la fois lors de l'infection COVID-19 et dans la MPI a conduit à s'interroger sur une éventuelle prédisposition liée à l'exposition virale. Cette étude propose une comparaison entre les dysosmies post-COVID-19 et celles observées dans la MPI. L'hypothèse est l'existence de caractéristiques différentielles entre ces deux formes de dysosmies. L'objectif est de caractériser ces deux profils sur les plans quantitatif et qualitatif afin de contribuer à une meilleure compréhension des troubles olfactifs en contexte pathologique et d'en améliorer la reconnaissance, l'évaluation clinique et à terme, leur prise en soin.

MÉTHODE

Il s'agit d'une étude observationnelle transversale, intégrant une évaluation objective et subjective des troubles olfactifs.

Population

Deux groupes de patients ont été inclus. Le premier est constitué de 20 patients atteints de la MPI à un stade précoce (< 3 ans d'évolution des symptômes moteurs), recrutés en 2024-2025 au sein de l'Assistance Publique des Hôpitaux de Marseille (AP-HM) dans le cadre de leur évaluation en hôpital de jour du service de neurologie et pathologie du mouvement. Le second regroupe 20 patients ayant rapporté des dysosmies consécutives à une infection au COVID-19, évalués en 2021 dans le service ORL de l'AP-HM, dans le cadre d'un précédent travail de recherche (Marchi, 2022), selon le même protocole.

Les deux groupes ont été appariés en sexe et en âge afin de réduire les biais liés à ces variables. Les critères d'inclusion comprenaient : francophonie, capacité à réaliser les épreuves demandées, stade précoce de la MPI < 3 ans. Les critères d'exclusion comprenaient : pathologie neurologique ou psychiatrique majeure associée, troubles cognitifs importants.

Matériel

Évaluation motrice - Unified Parkinson's Disease Rating Scale partie III

Cette échelle (UPDRS-III) évalue la sévérité motrice du syndrome parkinsonien.

Évaluation olfactive – Sniffin' Sticks Test

L'évaluation de la fonction olfactive a été réalisée à l'aide du Sniffin' Sticks Test (SST), outil de référence validé en Europe et largement utilisé dans la littérature scientifique. Les trois sous-épreuves du test ont été administrées : le seuil de détection (Threshold, T), qui évalue la capacité à détecter un stimulus olfactif pur à base de n-butanol ; la discrimination (Discrimination, D), qui mesure l'aptitude à distinguer deux odeurs proches ; et l'identification (Identification, I), qui consiste à reconnaître des odeurs familières.

Chaque sous-épreuve est cotée sur 16 points, pour un score total maximal de 48. La classification usuelle repose sur le score global obtenu, permettant de distinguer une normosmie pour un score supérieur ou égal à 31, une hyposmie pour un score compris entre 16 et 31, et une anosmie pour un score inférieur ou égal à 16.

Afin d'affiner l'interprétation, les normes d'Oleszkiewicz et al. (2019), établies sur 9139 sujets, ont été utilisées. Le 10^{e} percentile a été retenu comme seuil pathologique conformément aux recommandations publiées. Sur la base de ces éléments et compte tenu de la nature très lente et progressive du dysfonctionnement olfactif dans la MPI, nous avons décidé de classer nos participants

en trois catégories : capacités olfactives normales (0), limites (< 25e percentile = 1) ou pathologiques (< 10e percentile = 2).

Échelles subjectives

L'Échelle Visuelle Analogique (EVA) de gêne olfactive a été réalisée au moyen de la question suivante : « Sur une échelle de 0 à 10, à combien évaluez-vous votre odorat aujourd'hui ? 0 étant une absence totale d'odorat et 10 correspondant à votre odorat auparavant quand il fonctionnait correctement ». La présence de fantosmies et/ou de parosmies a été recherchée chez tous les participants (présence/absence).

Chez les patients MPI, l'échelle Hospital Anxiety and Depression (HAD) et l'échelle d'apathie de Starkstein ont été administrées. Ces outils permettent une quantification standardisée des dimensions anxieuse, dépressive et motivationnelle. Enfin, le REM Sleep Behavior Disorder Questionnaire (RBDQ) évaluait les troubles du comportement en sommeil paradoxal (TCSP).

Procédures de passation

Les évaluations ont été réalisées individuellement, dans une pièce calme et neutre, sans parfum (durée : 45-60 minutes).

Un entretien structuré recueillait les données sociodémographiques et les antécédents ORL ou neurologiques susceptibles d'influencer l'olfaction (tabagisme, rhinites, sinusites, traumatismes, expositions chimiques). Les données cliniques relatives à la MPI (date des premiers symptômes moteurs, diagnostic, constipation) étaient également relevées. Le SST était administré après l'entretien et les échelles cliniques.

Considérations éthiques

L'étude a été conduite conformément aux principes éthiques en vigueur. Les évaluations réalisées chez les patients MPI relevaient du soin courant. Chaque participant a reçu une information claire et a donné un consentement éclairé. L'étude a été validée par le comité d'éthique local de l'AP-HM. Les données ont été anonymisées et traitées conformément au RGPD (numéros RGPD/AP-HM 2021-8 ; PADS-4ESCMQ).

RÉSULTATS

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel MATLAB (MathWorks, version R2023a).

Description de la population

Comme indiqué dans le tableau 1, les deux groupes étaient comparables pour l'ensemble des caractéristiques étudiées, à l'exception de l'exposition aux produits chimiques et au bois, significativement plus fréquente dans le groupe MPI ($p < 0,05$). Concernant l'évaluation subjective de l'olfaction, les patients post-COVID-19 présentaient des scores d'EVA plus faibles ($p < 0,05$), traduisant une plainte olfactive plus importante. Enfin, les parosmies et les fantosmies étaient davantage rapportées par les patients post-COVID-19 que par les patients atteints de MPI ($p < 0,05$).

Comparaison des performances olfactives entre les groupes MPI et post COVID-19

Les performances olfactives ont été évaluées à partir de scores normés en fonction de l'âge et du sexe, classant les patients en trois catégories : normal (0), fragile (< 25e percentile, 1), et pathologique (< 10e percentile, 2).

Les différences entre les deux groupes ont été évaluées à l'aide d'un test non paramétrique de Kruskal-Wallis avant et après ajustement pour les covariables Rhinite Allergique et Rhinite/Sinusite (la dernière étant corrélée au seuil). Le seuil de significativité était fixé à $p < 0,05$ (tableau 2).

Au vu des premiers résultats, une comparaison sur les variables « EVA et Discrimination » et « EVA et Score Total » a été aussi réalisée, avec un test par permutation sur la distance entre centroïdes (10 000 permutations). La visualisation est sous forme de scatterplot 2D avec centroïdes et ellipses de dispersion : chaque ellipse est centrée sur le barycentre du groupe, avec une forme déterminée par la matrice de covariance des données MPI ou COVID-19.

Les performances olfactives ont été évaluées à l'aide de scores normés en fonction de l'âge et du sexe, classant les patients en trois catégories : normal (0), fragile (< 25e percentile, 1), et pathologique (< 10e percentile, 2).

Tableau 1

Description des populations

Variables cliniques	**MPI** *n* total = 20 *n* (%) *m* ± *SD* [min-max]	**COVID-19** *n* total = 20 *n* (%) *m* ± *SD* [min-max]	***p-value***
Âge	58 ± 10,57 [36-76]	58 ± 10,69 [38-78]	0,755
Sexe : homme femme	 12 (60 %) 8 (40 %)	 12 (60 %) 8 (40 %)	1
IMC autodéclaré : normal insuffisance pondérale surpoids/obésité	 9 (45 %) 1 (5 %) 10 (50 %)	 11 (55 %) 0 (0 %) 9 (45 %)	0,638
Tabagisme actif	2 (10 %)	3 (15 %)	0,637
Rhinites Allergiques	5 (25 %)	3 (15 %)	0,435
Trauma crânien sévère	1 (5 %)	0 (0 %)	0,317
Exposition chimique/bois	4 (20 %)	0 (0 %)	**0,037**
Constipation	8 (40 %)		
UPDRS III	12,32 ± 5,86 [6-25]		
Durée maladie (mois)	13,64 ± 8,43 [2,37-30,35]	10,40 ± 3,41 [4,57-19,50]	0,378
EVA	6,9 ± 2,65 [3-10]	4,3 ± 2,41 [0-9]	**0,011**
Parosmies	1 (5 %)	17 (85 %)	**< 0,001**
Fantosmies	1 (5 %)	13 (65 %)	**< 0,001**
HAD Anxiété	7,9 ± 4,98 [1-17]	6,4 ± 3,33 [0-15]	0,550
HAD Dépression	4,35 ± 3,44 [1-14]	3,9 ± 2,05 [1-8]	0,762
HAD Total	12,25 ± 7,33 [3-25]	10,3 ± 4,64 [1-20]	0,892
Starkstein	10,15 ± 5,42 [2-23]		
RBDSQ (TSCP)	5,6 ± 3,78 [0-12]		

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

Tableau 2

Comparaison inter-groupes COVID-19 vs MPI

Scores olfactifs normés	**Covid-19**	**MPI**	***p-value***
Seuil	0,75	1,05	0,280
Discrimination	0,8	1,6	**0,005**
Identification	1,1	1,4	0,223
Score total	0,9	1,7	**0,006**

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

Les patients du groupe MPI présentent des scores significativement plus faibles en discrimination et au score olfactif total.

Après ajustement pour les co-variables « rhinite allergique » et « rhinite/sinusite » présentées dans le tableau 3, les résultats observés dans le tableau 2 restent significatifs.

Comme l'indique le tableau 4, les patients MPI présentent une proportion plus élevée d'anomalies olfactives, avec une majorité d'hyposmies.

La combinaison des variables« EVA et Discrimination » permet de distinguer significativement les deux groupes, ainsi que le montre la figure 1.

La combinaison des variables « EVA et Score Total »permet de distinguer significativement les deux groupes (figure 2).

Corrélations intra-groupes

Des analyses de corrélation de Spearman ont été réalisées séparément au sein de chaque groupe, afin d'explorer les liens entre les performances olfactives normées et les variables cliniques et démographiques. Le seuil de significativité était également fixé à $p < 0,05$. Les résultats ont été visualisés sous forme de matrices de corrélation, représentant les coefficients de Spearman pour chaque association.

Afin de prendre en compte un éventuel effet seuil masquant une corrélation significative, un test de régression logistique a également été réalisé (seuil de significativité fixé à $p < 0,05$) dont les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Chez les patients atteints de MPI, une corrélation significative était observée entre les performances au seuil olfactif et plusieurs paramètres cliniques ($p < 0,05$). L'avancée en âge, la présence de rhinites/sinusites, une durée d'évolution plus longue de la maladie, des scores plus élevés au RBDSQ, traduisant des troubles du sommeil paradoxal, ainsi qu'au score UPDRS III, reflétant une atteinte motrice plus sévère, étaient associés à une diminution des performances au seuil olfactif. Une corrélation significative était également retrouvée entre les performances de discrimination olfactive et le score d'anxiété de

Tableau 3

Comparaison inter-groupe après ajustement pour les covariables Rhinite Allergique et Rhinite/Sinusite (la dernière étant corrélée au seuil)

Scores olfactifs ajustés	***p-value***
Seuil	0,621
Discrimination	**0,009**
Identification	0,491
Score total	**0,014**

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

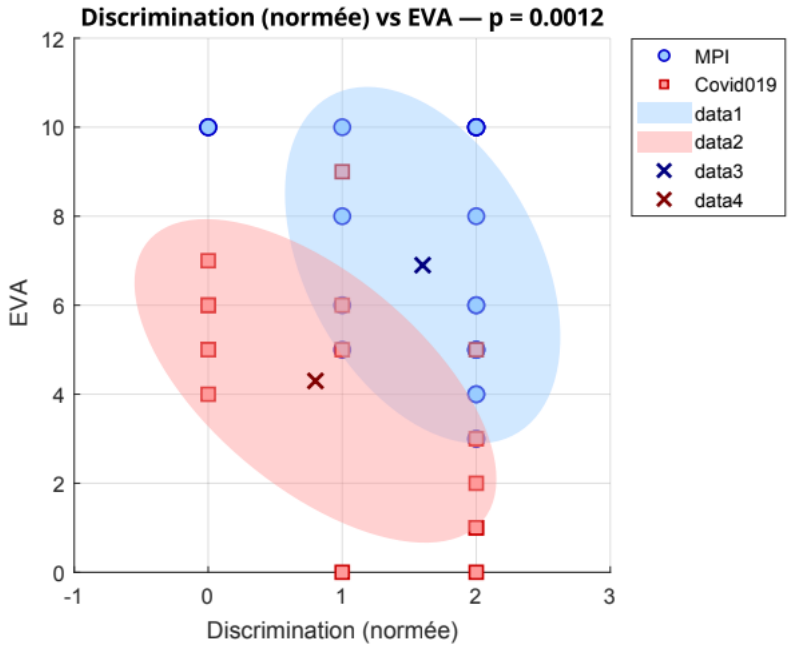
Tableau 4

Conclusion du test par rapport aux normes

	MPI *n* (%)	**COVID-19** *n* (%)
Normosmiques	2 (10 %)	8 (40 %)
Hyposmiques	14 (70 %)	8 (40 %)
Anosmiques	4 (20 %)	4 (20 %)
Total anomalies olfactives	90 %	60 %

Figure 1

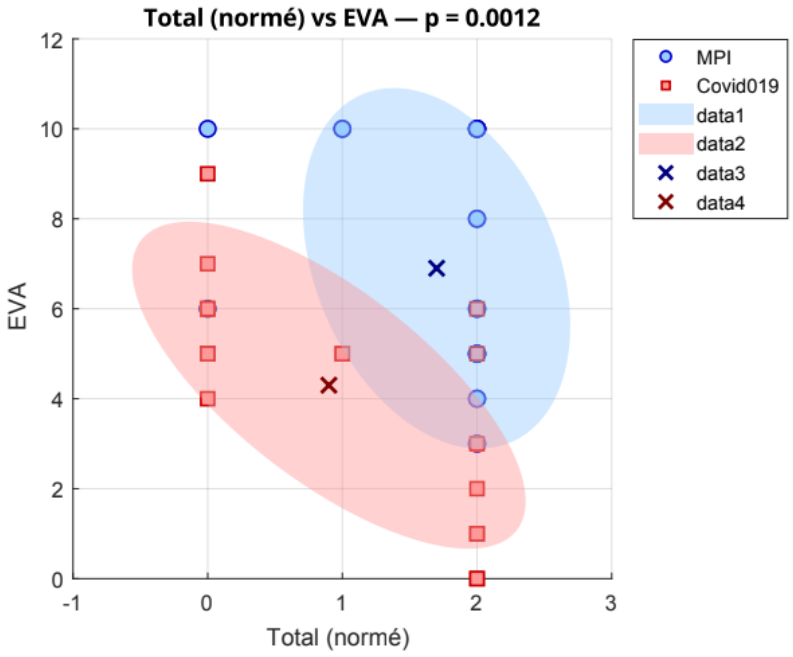
Comparaison des groupes MPI et Covid-19 selon les dimensions EVA et Discrimination



Note. Scatterplot 2D selon les dimensions « Discrimination » et « EVA » avec centroïdes et ellipses de dispersion. Data1 : patients MPI. Data2 : patients Covid-19. Data 3 : centroïde MPI.Data 4 : centroïde Covid-19

Figure 2

Comparaison des groupes MPI et Covid-19 selon les dimensions EVA et Score Total



Note. Scatterplot 2D selon les dimensions « Score Total » et « EVA » avec centroïdes et ellipses de dispersion. Data1 : patients MPI. Data2 : patients Covid-19. Data 3 : centroïde MPI. Data 4 : centroïde Covid-19.

Tableau 5

Corrélations scores olfactifs vs variables cliniques - Groupe MPI

Variables cliniques	Seuil	Discrimination	Identification	Total
Âge	**0,58 (*p* = 0,007)**	0,18 (*p* = 0,449)	0,10 (*p* = 0,686)	0,35 (*p* = 0,128)
Sexe	-0,08 (*p* = 0,752)	-0,33 (*p* = 0,156)	0,03 (*p* = 0,895)	-0,13 (*p* = 0,594)
IMC autodéclaré	0,00 (*p* = 1)	-0,04 (*p* = 0,886)	0,08 (*p* = 0,748)	-0,20 (*p* = 0,405)
Tabagisme actif	0,17 (*p* = 0,475)	-0,22 (*p* = 0,362)	0,24 (*p* = 0,308)	0,17 (*p* = 0,485)
Rhinites allergiques	0,11 (*p* = 0,654)	-0,07 (*p* = 0,755)	-0,02 (*p* = 0,921)	0,29 (*p* = 0,220)
Rhinites/Sinusites	**0,64 (*p* = 0,002)**	0,15 (*p* = 0,530)	0,24 (*p* = 0,313)	0,29 (*p* = 0,220)
Trauma crânien sévère	0,25 (*p* = 0,279)	0,15 (*p* = 0,533)	0,17 (*p* = 0,486)	0,11 (*p* = 0,632)
Exposition chimique/ bois	0,40 (*p* = 0,077)	0,08 (*p* = 0,735)	0,17 (*p* = 0,481)	0,25 (*p* = 0,291)
Durée maladie (mois)	**0,46 (*p* = 0,041)**	-0,13 (*p* = 0,588)	0,20 (*p* = 0,392)	0,02 (*p* = 0,942)
Constipation	0,08 (*p* = 0,752)	0,13 (*p* = 0,580)	-0,03 (*p* = 0,895)	0,13 (*p* = 0,594)
Starkstein	0,11 (*p* = 0,658)	-0,22 (*p* = 0,360)	0,39 (*p* = 0,085)	0,34 (*p* = 0,146)
RBDSQ (TSCP)	**0,53 (*p* = 0,017)**	0,14 (*p* = 0,554)	0,21 (*p* = 0,382)	0,41 (*p* = 0,076)
EVA	0,04 (*p* = 0,862)	-0,37 (*p* = 0,110)	-0,28 (*p* = 0,240)	-0,41 (*p* = 0,076)
Parosmies	0,25 (*p* = 0,279)	0,15 (*p* = 0,533)	0,17 (*p* = 0,486)	0,11 (*p* = 0,632)
Fantosmies	-0,28 (*p* = 0,239)	0,15 (*p* = 0,533)	0,17 (*p* = 0,486)	0,11 (*p* = 0,632)
HAD Anxiété	-0,10 (*p* = 0,685)	**0,51 (*p* = 0,020)**	0,27 (*p* = 0,253)	0,29 (*p* = 0,211)
HAD Dépression	-0,34 (*p* = 0,141)	0,14 (*p* = 0,563)	0,22 (*p* = 0,348)	0,23 (*p* = 0,335)
HAD Total	-0,21 (*p* = 0,367)	0,41 (*p* = 0,072)	0,24 (*p* = 0,311)	0,28 (*p* = 0,235)
UPDRS III	**0,71 (*p* < 0,001)**	0,09 (*p* = 0,706)	0,26 (*p* = 0,267)	0,14 (*p* = 0,560)

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

Tableau 6

Corrélations scores olfactifs vs variables cliniques – Groupe COVID

Variables cliniques	Seuil	Discrimination	Identification	Total
Âge	0,11 (*p* = 0,637)	0,12 (*p* = 0,610)	0,41 (*p* = 0,075)	0,35 (*p* = 0,130)
Sexe	-0,20 (*p* = 0,405)	0,27 (*p* = 0,250)	-0,15 (*p* = 0,526)	-0,10 (*p* = 0,680)
IMC autodéclaré	0,16 (*p* = 0,513)	0,28 (*p* = 0,223)	-0,11 (*p* = 0,641)	0,31 (*p* = 0,184)
Tabagisme actif	-0,05 (*p* = 0,821)	0,11 (*p* = 0,657)	0,28 (*p* = 0,225)	0,05 (*p* = 0,821)
Rhinites Allergiques	-0,05 (*p* = 0,821)	0,24 (*p* = 0,312)	0,13 (*p* = 0,587)	0,19 (*p* = 0,426)
Rhinites/Sinusites	0,31 (*p* = 0,190)	**0,44 (*p* = 0,052)**	0,37 (*p* = 0,110)	0,38 (*p* = 0,094)
Durée maladie (mois)	0,03 (*p* = 0,908)	0,19 (*p* = 0,411)	0,23 (*p* = 0,332)	0,02 (*p* = 0,944)
EVA	**-0,54 (*p* = 0,014)**	**-0,57 (*p* = 0,008)**	**-0,50 (*p* = 0,023)**	**-0,66 (*p* = 0,002)**
Parosmies	-0,01 (*p* = 0,955)	0,08 (*p* = 0,739)	0,39 (*p* = 0,092)	0,11 (*p* = 0,651)
Fantosmies	-0,11 (*p* = 0,640)	-0,16 (*p* = 0,505)	0,21 (*p* = 0,368)	0,04 (*p* = 0,866)
HAD Anxiété	-0,06 (*p* = 0,788)	-0,03 (*p* = 0,895)	-0,06 (*p* = 0,800)	-0,01 (*p* = 0,975)
HAD Dépression	0,05 (*p* = 0,829)	0,01 (*p* = 0,980)	0,03 (*p* = 0,901)	0,13 (*p* = 0,585)
HAD total	-0,07 (*p* = 0,761)	-0,09 (*p* = 0,719)	-0,10 (*p* = 0,661)	0,01 (*p* = 0,952)

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

l'échelle HAD ($p < 0,05$), des scores d'anxiété plus élevés étant associés à une diminution des capacités de discrimination.

Comme l'indiquent les résultats présentés dans le tableau 6, chez les patients post-COVID-19, une corrélation significative était observée entre les performances de discrimination olfactive et la présence de rhinites/sinusites ($p < 0,05$), cette dernière étant associée à une diminution des capacités de discrimination. Par ailleurs, l'EVA était significativement corrélée à l'ensemble des sous-scores olfactifs ainsi qu'au score olfactif total ($p < 0,05$), une plainte plus marquée étant associée à des performances olfactives plus altérées.

Les scores olfactifs non ajustés pour l'âge sont corrélés à l'âge pour l'identification et le score total chez les patients post-COVID-19, et pour l'ensemble des scores chez les patients MPI (tableau 7).

Comme le montre la figure 3, la probabilité d'avoir une performance olfactive anormale (catégorie ≥ 1 ; donc 1 ou 2) est d'autant plus importante que le score d'apathie augmente.

Chez les patients post-COVID-19, la présence de fantosmies était significativement associée à celle de parosmies, ces deux types de troubles qualitatifs de l'olfaction étant fréquemment

Tableau 7

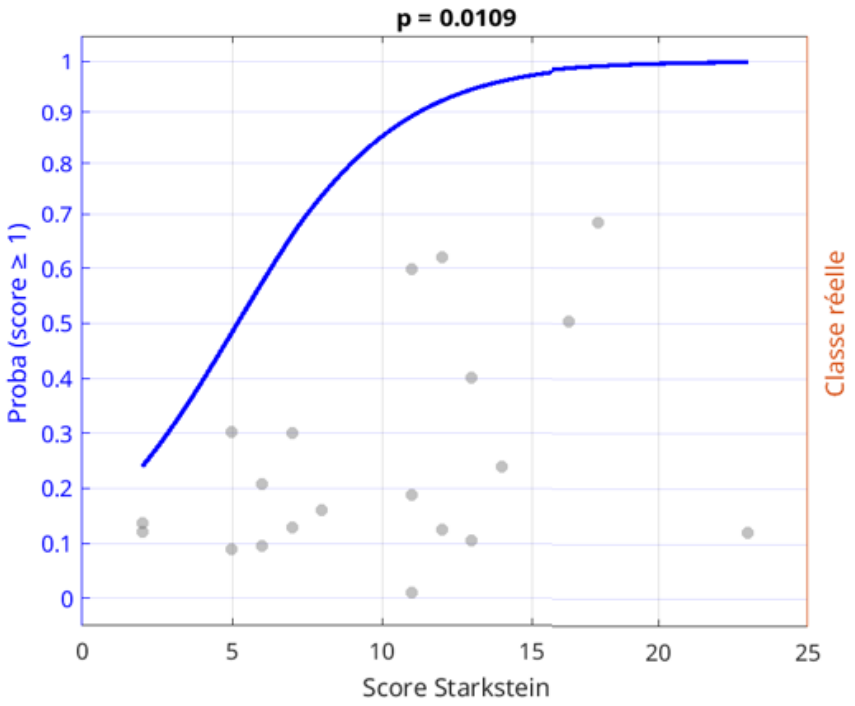
Corrélation âge vs scores olfactifs non normés pour l'âge

Scores olfactifs non normés	Âge Groupe COVID-19	Âge Groupe MPI
Seuil	-0,28 ($p = 0,236$)	**-0,73 ($p < 0,001$)**
Discrimination	-0,29 ($p = 0,212$)	**-0,68 ($p = 0,001$)**
Identification	**-0,52 ($p = 0,019$)**	**-0,52 ($p = 0,018$)**
Score Total	**-0,49 ($p = 0,028$)**	**-0,77 ($p < 0,001$)**

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

Figure 3

Corrélations identification – Starkstein chez les patients MPI



retrouvés de façon conjointe chez un même patient ($p < 0,05$). Ce résultat est mis en évidence dans le tableau 8.

Chez les patients atteints de MPI, l'EVA olfactive présentait une corrélation significative avec le score d'anxiété ainsi qu'avec le score total de l'échelle HAD ($p < 0,05$), des niveaux plus élevés d'anxiété et de détresse psychologique globale étant associés à une plainte olfactive plus importante (tableau 9).

DISCUSSION

L'étude met en évidence des différences entre le groupe MPI et le groupe COVID-19, à la fois sur le plan quantitatif et qualitatif. De plus, dans le groupe MPI, des corrélations entre les scores cliniques et ceux du SST permettent de mieux appréhender les relations et l'impact des troubles olfactifs dans la MPI, et suggèrent que l'évaluation olfactive pourrait constituer un marqueur pertinent de la progression et de la sévérité de la maladie, à la fois sur le plan moteur et non-moteur.

Groupe MPI

Liens avec les TCSP

Dans le groupe MPI, plusieurs corrélations significatives ont été mises en évidence entre les performances olfactives et certaines variables cliniques, en particulier les troubles du comportement en sommeil paradoxal (TCSP). Le seuil olfactif apparaît notamment associé à ces troubles. La diminution du seuil olfactif pourrait refléter une atteinte périphérique du système nerveux comme le suggèrent Krismer et al. (2017) par atteinte de l'épithélium et du bulbe olfactif. Le

Tableau 8

Corrélations entre variables cliniques – Groupe COVID-19

	Parosmies	Fantosmies	HAD anxiété	HAD dépression	HAD total
EVA	-0,19 ($p = 0,430$)	-0,03 ($p = 0,907$)	0,11 ($p = 0,633$)	-0,12 ($p = 0,600$)	0,01 ($p = 0,964$)
Parosmies		**0,57 ($p = 0,008$)**	0,07 ($p = 0,758$)	-0,13 ($p = 0,597$)	0,02 ($p = 0,919$)
Fantosmies			0,17 ($p = 0,487$)	-0,24 ($p = 0,317$)	0,02 ($p = 0,939$)
HAD Anxiété				0,41 ($p = 0,076$)	**0,85 ($p < 0,001$)**
HAD Dépression					**0,79 ($p < 0,001$)**

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

Tableau 9

Corrélations entre variables cliniques - Groupe MPI

	Parosmies	Fantosmies	HAD anxiété	HAD dépression	HAD total	Starkstein
EVA	-0,02 ($p = 0,932$)	-0,16 ($p = 0,490$)	**-0,48 ($p = 0,030$)**	-0,30 ($p = 0,197$)	**-0,47 ($p = 0,035$)**	-0,28 ($p = 0,223$)
Parosmies		-0,05 ($p = 0,826$)	0,34 ($p = 0,143$)	0,10 ($p = 0,669$)	0,22 ($p = 0,352$)	-0,12 ($p = 0,615$)
Fantosmies			0,14 ($p = 0,556$)	0,39 ($p = 0,091$)	0,38 ($p = 0,099$)	0,38 ($p = 0,099$)
HAD Anxiété				**0,56 ($p = 0,010$)**	**0,92 ($p < 0,001$)**	0,19 ($p = 0,419$)
HAD Dépression					**0,77 ($p < 0,001$)**	0,41 ($p = 0,073$)
HAD Total						0,37 ($p = 0,114$)

Note. Les valeurs en caractères gras indiquent un score significatif.

sommeil paradoxal, quant à lui, serait régulé par un réseau de structures situées majoritairement dans le tronc cérébral et l'hypothalamus (Luppi et al., 2024).

Un lien étroit a été établi entre les TCSP et les troubles olfactifs dans la MPI, deux symptômes fréquemment retrouvés dans les stades prodromiques. Ces manifestations pourraient résulter de mécanismes neuropathologiques communs ou parallèles, affectant initialement le système nerveux par sa périphérie. En effet, l'expansion pathologique de la MPI se divise en deux processus initialement périphériques : l'un progresse à partir de la voie olfactive (en particulier le bulbe olfactif) et l'autre via le nerf vague à partir du tube digestif pour atteindre le tronc cérébral. Une étude de Nomura et al. (2020) a par ailleurs montré que les patients présentant des TCSP affichaient des dysosmies plus sévères, souvent accompagnées d'atteintes cognitives et autonomes plus marquées. Ainsi, l'association entre le seuil olfactif et les TCSP renforce l'intérêt de ces marqueurs comme indicateurs précoces de la MPI.

Lien avec le score moteur de la MPI : score UPDRS-III

Une corrélation significative a été observée entre le seuil olfactif et le score moteur UPDRS-III : plus l'atteinte motrice est sévère, plus le déficit olfactif est marqué, conformément aux données antérieures (Masala, 2018). Les symptômes moteurs de la MPI résultent d'une perte des neurones dopaminergiques de la substance noire, au sein d'un processus neurodégénératif débutant précocement au niveau du tronc cérébral. Chez ces patients à un stade initial (< 3 ans d'évolution), l'association entre seuil olfactif, reflet d'une atteinte périphérique précoce, et sévérité motrice apparaît cohérente.

Corrélations avec les dimensions psychologiques

Anxiété et discrimination olfactive

Une corrélation significative a été mise en évidence entre le niveau d'anxiété et les performances en discrimination olfactive. Des travaux antérieurs ont montré que les expériences émotionnelles peuvent moduler le traitement perceptif des odeurs, notamment via des mécanismes de plasticité du cortex piriforme (Li et al., 2008). Par ailleurs, la sévérité des troubles olfactifs mesurée par le SST est associée à l'intensité de l'anxiété somatique (Chen et al., 2021). La discrimination et l'identification olfactives mobilisent le cortex olfactif primaire et les structures limbiques, impliquées dans la régulation émotionnelle, ce qui peut expliquer cette association.

Apathie et identification olfactive

Une corrélation significative a été observée entre l'apathie et l'altération de l'identification olfactive dans la MPI, en accord avec les données de Hong et al. (2015), qui avaient également mis en évidence une association entre la sévérité de l'apathie et l'altération de l'identification des odeurs chez ces patients, indépendamment des symptômes anxieux ou dépressifs. Bien que cette corrélation ne permette pas de conclure à un lien de causalité, elle suggère l'existence d'un mécanisme neurobiologique commun. En effet, le jugement de familiarité olfactive implique des régions tels que le cortex orbitofrontal médial et le gyrus cingulaire antérieur, impliquées également dans la régulation de la motivation et des comportements dirigés vers un but (Plailly et al., 2005). La dégénérescence ou l'hypoactivation de ces structures, fréquente dans la MPI, pourrait rendre compte de la co-expression de ces deux manifestations cliniques. Ainsi, ces données s'inscrivent dans l'hypothèse d'un dysfonctionnement central affectant un réseau limbico-préfrontal, altéré précocement dans la MPI. Ces résultats soulignent l'interdépendance entre les manifestations sensorielles et neuropsychiatriques de la pathologie, et renforcent la nécessité d'intégrer les troubles olfactifs dans l'évaluation globale des symptômes non moteurs de la MPI.

Déficit de la conscience olfactive dans la MPI

Aucun lien significatif n'a été observé entre l'évaluation subjective de l'olfaction (EVA) et les performances objectives mesurées, suggérant un décalage entre la perception du trouble et la réalité fonctionnelle. Ce phénomène, déjà souligné dans la littérature (Bang et al., 2021),

peut refléter une altération métacognitive ou une installation progressive du trouble rendant sa perception moins saillante.

En revanche, une corrélation significative entre l'EVA et les scores d'anxiété (ainsi que le score total) à l'échelle HAD suggère l'existence d'un biais émotionnel dans l'auto-évaluation olfactive. Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte l'état émotionnel dans l'interprétation des plaintes subjectives, notamment lorsqu'elles ne concordent pas avec les performances mesurées.

Impact de l'évolution de la MPI et du vieillissement

Les résultats suggèrent que la durée d'évolution de la maladie module les performances olfactives, comme déjà décrit précédemment (Masala, 2018), en particulier le score de seuil. Cela est compatible avec une neurodégénérescence progressive du fait de la MPI. De plus, une corrélation significative entre l'âge et les scores olfactifs vient rappeler l'effet du vieillissement sur les capacités sensorielles. Ces éléments soulignent une détérioration progressive et multifactorielle, où facteurs physiologiques et pathologiques s'imbriquent et justifient l'intérêt d'ajuster les scores olfactifs en fonction de l'âge pour affiner leur interprétation.

Groupe post-COVID

Concordance entre ressenti et performances

Contrairement au groupe MPI, une corrélation significative a été observée, dans le groupe post-COVID, entre l'évaluation subjective de l'olfaction (EVA) et les performances objectives au SST. Cette concordance suggère une conscience plus précise du trouble olfactif chez ces patients. Ce phénomène pourrait s'expliquer par le caractère brutal et récent de l'anosmie, souvent perçue comme un symptôme marquant de l'infection, facilitant ainsi sa reconnaissance.

Mécanismes physiopathologiques des dysosmies post-COVID

Les troubles olfactifs liés au COVID-19 sont aujourd'hui majoritairement attribués à une atteinte de la muqueuse olfactive, située dans la partie supérieure des fosses nasales (Ferdenzi et al., 2021). Cette région contient les neurones olfactifs, responsables de la détection des molécules odorantes et de la transduction du signal, ainsi que les cellules de soutien, essentielles au maintien de l'intégrité tissulaire. Le SARS-CoV-2 cible préférentiellement ces cellules de soutien via le récepteur ACE2, fortement exprimé à leur surface. Leur destruction perturbe l'environnement des neurones olfactifs, entraînant leur dysfonctionnement, voire leur dégénérescence secondaire. Par ailleurs, les cellules souches basales, impliquées dans le renouvellement des neurones olfactifs, expriment également ce récepteur, les rendant également vulnérables à l'infection. Cette atteinte compromet les mécanismes de régénération tissulaire, et pourrait expliquer les altérations persistantes observées chez certains patients.

Les dysosmies qualitatives (parosmies et les fantosmies), découleraient directement de ce processus de régénération. La parosmie pourrait être due à une récupération partielle des récepteurs olfactifs, certains restant dysfonctionnels, perturbant ainsi le schéma habituel d'activation neuronale. La fantosmie, quant à elle, serait liée à une repousse désorganisée des axones olfactifs, générant une activité spontanée anormale en l'absence de stimulus odorant. Ces deux phénomènes sont susceptibles de coexister durant la phase de régénération (Ferdenzi et al., 2021). Dans la présente étude, la co-occurrence significative de ces phénomènes pourrait indiquer une difficulté des patients à les différencier, ou bien témoigner de leur origine commune, résultant des mêmes mécanismes de régénération. Ces éléments soutiennent l'hypothèse d'une atteinte principalement périphérique, centrée sur l'épithélium olfactif. Ces observations soulignent l'intérêt clinique du suivi des dysosmies qualitatives, qui pourraient constituer un marqueur indirect de la neuroplasticité en cours et du potentiel de régénération de l'épithélium olfactif, ouvrant ainsi des perspectives pour l'évaluation et la prise en charge des troubles persistants post-COVID.

Enfin, il a été montré, en imagerie TEP 18F FDG cérébrale, que, dans la MPI, le traitement de l'olfaction impliquait non seulement les réseaux limbico-préfrontaux, mais également

des régions cérébrales postérieures, notamment le cortex occipital, témoignant ainsi d'une neurodégénérescence plus diffuse. A contrario, chez les patients post-COVID, l'atteinte serait limitée aux régions cérébrales antérieures (Morbelli et al., 2022). Toutefois, dans le cadre du COVID long, l'étude de Guedj et al. (2021) a mis en évidence un hypométabolisme touchant des structures cérébrales centrales telles que les bulbes olfactifs, mais aussi le tronc cérébral et les régions limbiques, impliquées dans la régulation des fonctions émotionnelles, autonomes et sensorielles.

Comparaisons intergroupes : des profils olfactifs distincts

Données cliniques et démographiques

La comparaison des profils cliniques et démographiques des deux groupes, fait apparaître que seule la variable "exposition aux produits chimiques/bois" est significativement plus élevée dans le groupe MPI.

Parmi les 20 patients du groupe MPI, 4 (soit 20 %) rapportent une exposition professionnelle à des substances chimiques ou à des facteurs environnementaux potentiellement neurotoxiques. Il s'agit d'un ingénieur chimiste, d'une laborantine, d'un mécanicien, ainsi que d'un patient ayant séjourné longuement à Tahiti avec une exposition possible à la radioactivité. Cette proportion d'exposition peut paraître élevée, mais elle doit être interprétée avec prudence en raison du faible échantillon. En effet, à ce jour, aucune preuve formelle, ni toxicologique ni épidémiologique, n'a établi de lien causal entre une classe spécifique de solvants ou de substances chimiques et la survenue de la maladie de Parkinson. Néanmoins, certains travaux suggèrent une possible implication étiologique de composés tels que le trichloroéthylène (TCE) (Lock et al., 2013), solvants retrouvés dans les 3 métiers cités selon l'Institut de Recherche et de Sécurité (INRS).

En ce qui concerne l'exposition à la radioactivité, une étude a montré une association entre l'exposition professionnelle à des radiations et un risque accru de développer la MPI (Azizova et al., 2020). Toutefois, les niveaux d'exposition observés dans cette cohorte étaient nettement plus élevés que ceux rapportés dans notre étude. Il convient donc d'envisager deux hypothèses : soit cette surreprésentation est fortuite, soit elle reflète une véritable susceptibilité environnementale liée à des expositions spécifiques, encore mal comprises dans le contexte de la MPI.

Sévérité et nature des troubles olfactifs

L'analyse statistique a mis en évidence des différences significatives entre les deux groupes, suggérant que la sévérité et la nature des dysosmies varient selon l'étiologie. D'une part, l'évaluation subjective à l'aide de l'EVA a révélé des scores significativement plus faibles dans le groupe post-COVID, traduisant une plainte olfactive plus prononcée que chez les patients atteints de la MPI. D'autre part, les performances olfactives objectivées par les scores de discrimination et le score total au SST apparaissaient plus altérées dans le groupe MPI.

Grâce à deux scores (EVA et sous-test de discrimination ou bien EVA et score Total), il est a été possible de distinguer de manière robuste les sujets du groupe MPI de ceux en post-COVID.

Globalement, 90 % des patients parkinsoniens présentent une atteinte olfactive au SST, un taux conforme aux données rapportées dans la littérature. Haehner et al. (2011) avaient notamment observé un taux d'atteinte de 96 %. Ces troubles se manifestent principalement sous forme d'hyposmie (70 %) et, dans une moindre mesure, d'anosmie (20 %), en accord avec les résultats de Trentin et al. (2022), qui rapportaient respectivement 74 % d'hyposmie et 26 % d'anosmie dans une population comparable. En revanche, les patients post-COVID, bien que présentant également des anomalies au SST (60 %), se caractérisent par une prédominance de dysosmies qualitatives : les parosmies concernent 85 % d'entre eux, et les fantosmies 65 %, contre seulement 5 % dans le groupe MPI. Par ailleurs, conformément aux données de la littérature, l'anosmie semble plus fréquente que l'hyposmie dans ce groupe, ce qui constitue une distinction supplémentaire entre les deux profils (Ferdenzi et al., 2021). Les données de la littérature consultées ne rapportent pas ou peu de troubles qualitatifs chez les patients MPI,

ce qui suggère qu'ils pourraient être davantage associés aux atteintes post-virales (Haehner et al., 2011) (Bang et al., 2021).

Limites

L'échantillon est de taille modeste et monocentrique, limitant la généralisation des résultats. Certaines conditions de passation n'étaient pas strictement standardisées (temps de présentation de chaque stylo utilisé pour le SST, ou encore le choix systématique d'une narine). Des facteurs confondants tels que le niveau socio-culturel ou la durée précise des troubles n'ont pas été contrôlés systématiquement.

PERSPECTIVES

La prise en soin orthophonique des troubles olfactifs post-COVID, bien documentée dans la littérature, repose sur une rééducation cognitive mobilisant les perceptions olfactives, les émotions, le langage et la mémoire (Ferdenzi et al., 2022). Aucune publication ne décrit la prise en soin orthophonique spécifique de l'anosmie ou de l'hyposmie dans la MPI. Par ailleurs, les patients parkinsoniens rapportent rarement de plainte spontanée à ce sujet. Bien qu'il ne semble pas pertinent d'envisager une rééducation exclusivement ciblée sur l'olfaction avec ces patients, celle-ci pourrait constituer un levier thérapeutique complémentaire dans la rééducation orthophonique globale de la MPI, en particulier pour le travail de la déglutition et des fonctions cognitives et psychologiques (diminution de l'apathie et de l'anxiété) à travers la médiation sensorielle des odeurs, qui possède un caractère hédonique et ludique.

CONCLUSION

En conclusion, cette étude a mis en évidence des caractéristiques propres et des corrélations intéressantes entre les troubles olfactifs et les variables cliniques dans les groupes de la MPI et du COVID-19, permettant de distinguer les deux groupes de manière robuste en se basant sur la recherche de dysosmies qualitatives, l'EVA et le SST, notamment le sous-score discrimination.

La revue de la littérature effectuée n'a pas permis de déterminer précisément quelles zones cérébrales étaient directement associées à chaque sous-test du SST. Cette lacune dans la littérature souligne l'importance de recherches futures qui devraient inclure des données de neuro-imagerie ou d'électrophysiologie afin d'explorer plus précisément les mécanismes sous-jacents à chaque sous-test du SST. Cela permettrait d'affiner la compréhension des mécanismes cérébraux impliqués dans les troubles olfactifs et de mieux caractériser les altérations sensorielles observées dans des pathologies telles que la MPI et le COVID-19. L'efficacité de la rééducation de l'olfaction dans le cadre du COVID-19 est aujourd'hui bien établie. Bien que les troubles olfactifs soient peu rapportés spontanément par les patients atteints de MPI, leur prise en compte pourrait enrichir l'approche orthophonique globale. Inspirée des protocoles post-COVID, la rééducation olfactive pourrait être utilisée comme support thérapeutique indirect pour stimuler la déglutition et les fonctions cognitives. Ainsi, l'olfaction, par sa dimension hédonique et sensorielle, offre une piste prometteuse pour diversifier les médiations en orthophonie dans la MPI.

DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec cet article.

RÉFÉRENCES

Albert, E. (2022). *Petit manuel pratique pour retrouver l'odorat et le goût*. (De Boeck Supérieur).

Aubignat, M., Tir, M., & Krystkowiak, P. (2021). Les symptômes non-moteurs de la maladie de Parkinson de la physiopathologie au diagnostic précoce. *La Revue de Médecine Interne*, *42*(4), 251-257. https://doi.org/10.1016/j.revmed.2020.06.019

Azizova, T. V., Bannikova, M. V., Grigoryeva, E. S., Rybkina, V. L., & Hamada, N. (2020). Occupational exposure to chronic ionizing radiation increases risk of Parkinson's disease incidence in Russian Mayak workers. *International Journal of Epidemiology*, *49*(2), 435-447. https://doi.org/10.1093/ije/dyz230

Bang, Y., Lim, J., & Choi, H. J. (2021). Recent advances in the pathology of prodromal non-motor symptoms olfactory deficit and depression in Parkinson's disease : Clues to early diagnosis and effective treatment. *Archives of Pharmacal Research*, *44*(6), 588-604. https://doi.org/10.1007/s12272-021-01337-3

Bonfils, P. (2023). Trouble de l'odorat et SARS-CoV2. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, *207*(8), 1075-1083. https://doi.org/10.1016/j.banm.2022.11.019

Cattaneo, C., & Jost, W. H. (2023). Pain in Parkinson's disease : Pathophysiology, classification and treatment. *Journal of Integrative Neuroscience*, *22*(5), 132. https://doi.org/10.31083/j.jin2205132

Chen, X., Guo, W., Yu, L., Luo, D., Xie, L., & Xu, J. (2021). Association between anxious symptom severity and olfactory impairment in young adults with generalized anxiety disorder : A case-control study. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, *17*, 2877-2883. https://doi.org/10.2147/ndt.s314857

Ferdenzi, C., Bellil, D., Boudrahem, S., Bousquet, C., Daudé, C., Degraix, J.-L., Denoix, L., Faure, F., Fieux, M., Fournel, A., Joly, M., Kassan, A., Penavayre, J., & Bensafi, M. (2022). La rééducation olfactive : bénéfices d'une prise en soins pluri-professionnelle. *La Presse Médicale Formation*, *3*(1, Part 1), 5-12. https://doi.org/10.1016/j.lpmfor.2021.11.007

Ferdenzi, C., Bousquet, C., Aguera, P.-E., Dantec, M., Daudé, C., Fornoni, L., Fournel, A., Kassan, A., Mantel, M., Moranges, M., Moussy, E., Richard Ortegón, S., Rouby, C., & Bensafi, M. (2021). Recovery from COVID-19-related olfactory disorders and quality of life : Insights from an observational online study. *Chemical Senses*, *46*, bjab028. https://doi.org/10.1093/chemse/bjab028

Grabli, D. (2017). Maladie de Parkinson et syndromes parkinsoniens : les signes moteurs. *La Presse Médicale*, *46*(2, Part 1), 187-194. https://doi.org/10.1016/j.lpm.2017.01.003

Guedj, E., Campion, J. Y., Dudouet, P., Kaphan, E., Bregeon, F., Tissot-Dupont, H., Guis, S., Barthelemy, F., Habert, P., Ceccaldi, M., Million, M., Raoult, D., Cammilleri, S., & Eldin, C. (2021). ^{18}F-FDG brain PET hypometabolism in patients with long COVID. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, *48*(9), 2823-2833. https://doi.org/10.1007/s00259-021-05215-4

Haehner, A., Hummel, T., & Reichmann, H. (2011). Olfactory loss in Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*, 450939. https://doi.org/10.4061/2011/450939

Höglinger, G. U., Adler, C. H., Berg, D., Klein, C., Outeiro, T. F., Poewe, W., Postuma, R., Stoessl, A. J., & Lang, A. E. (2024). A biological classification of Parkinson's disease : The SynNeurGe research diagnostic criteria. *The Lancet Neurology*, *23*(2), 191-204. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00404-0

Hong, J. Y., Sunwoo, M. K., Ham, J. H., Lee, J. J., Lee, P. H., & Sohn, Y. H. (2015). Apathy and olfactory dysfunction in early Parkinson's disease. *Journal of Movement Disorders*, *8*(1), 21-25. https://doi.org/10.14802/jmd.14029

Krismer, F., Pinter, B., Mueller, C., Mahlknecht, P., Nocker, M., Reiter, E., Djamshidian-Tehrani, A., Boesch, S. M., Wenning, G. K., Scherfler, C., Poewe, W., & Seppi, K. (2017). Sniffing the diagnosis : Olfactory testing in neurodegenerative parkinsonism. *Parkinsonism & Related Disorders*, *35*, 36-41. https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2016.11.010

Li, W., Howard, J. D., Parrish, T. B., & Gottfried, J. A. (2008). Aversive learning enhances perceptual and cortical discrimination of indiscriminable odor cues. *Science*, *319*(5871), 1842-1845. https://doi.org/10.1126/science.1152837

Lilti Molinier, C. (2021). *L'extraordinaire pouvoir de l'odorat*. De Boeck Supérieur.

Lock, E. A., Zhang, J., & Checkoway, H. (2013). Solvents and Parkinson disease : A systematic review of toxicological and epidemiological evidence. *Toxicology and Applied Pharmacology*, *266*(3), 345-355. https://doi.org/10.1016/j.taap.2012.11.016

Luppi, P.-H., Chancel, A., Malcey, J., Cabrera, S., Fort, P., & Maciel, R. M. (2024). Which structure generates paradoxical (REM) sleep : The brainstem, the hypothalamus, the amygdala or the cortex ? *Sleep Medicine Reviews*, *74*, 101907. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2024.101907

Marchi, Y. (2022). *Dysosmies après infection à SARS-CoV-2 : Valeur pronostique des explorations cliniques, fonctionnelles et d'imagerie*. [Thèse de doctorat, Université d'Aix- Marseille]. HAL. https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03828547v1

Masala, C., Solla, P., Liscia, A., Defazio, G., Saba, L., Cannas, A., Cavazzana, A., Hummel, T., & Haehner, A. (2018). Correlation among olfactory function, motors' symptoms, cognitive impairment, apathy, and fatigue in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, *265*(8), 1764-1771. https://doi.org/10.1007/s00415-018-8913-9

Morbelli, S., Chiola, S., Donegani, M. I., Arnaldi, D., Pardini, M., Mancini, R., Lanfranchi, F., D'amico, F., Bauckneht, M., Miceli, A., Biassoni, E., Orso, B., Barisione, E., Benedetti, L., Gianmario, S., & Nobili, F. (2022). Metabolic correlates of olfactory dysfunction in COVID-19 and Parkinson's disease (PD) do not overlap. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, *49*(6), 1939-1950. https://doi.org/10.1007/s00259-021-05666-9

Nomura, T., Nomura, Y., Oguri, M., Hirooka, Y., & Hanajima, R. (2020). Olfactory function deteriorates in patients with Parkinson's disease complicated with REM sleep behavior disorder. *ENeurologicalSci*, *20*, 100261. https://doi.org/10.1016/j.ensci.2020.100261

Oleszkiewicz, A., Schriever, V. A., Croy, I., Hähner, A., & Hummel, T. (2019). Updated Sniffin' Sticks normative data based on an extended sample of 9139 subjects. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, *276*(3), 719-728. https://doi.org/10.1007/s00405-018-5248-1

Plailly, J., Bensafi, M., Pachot-Clouard, M., Delon-Martin, C., Kareken, D. A., Rouby, C., Segebarth, C., & Royet, J.-P. (2005). Involvement of right piriform cortex in olfactory familiarity judgments. *NeuroImage*, *24*(4), 1032-1041. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.10.028

Reichmann, H. (2017). Premotor diagnosis of Parkinson's disease. *Neuroscience Bulletin*, *33*(5), 526-534. https://doi.org/10.1007/s12264-017-0159-5

Simuni, T., Chahine, L. M., Poston, K., Brumm, M., Buracchio, T., Campbell, M., Chowdhury, S., Coffey, C., Concha-Marambio, L., Dam, T., DiBiaso, P., Foroud, T., Frasier, M., Gochanour, C., Jennings, D., Kieburtz, K., Kopil, C. M., Merchant, K., Mollenhauer, B., … Marek, K. (2024). A biological definition of neuronal α-synuclein disease : Towards an integrated staging system for research. *The Lancet. Neurology*, *23*(2), 178-190. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(23)00405-2

Trentin, S., Fraiman de Oliveira, B. S., Felloni Borges, Y. F., & de Mello Rieder, C. R. (2022). Evaluation of the complete Sniffin Sticks Test versus its subtests in differentiating Parkinson's disease patients from healthy controls. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, *80*(9), 908-913. https://doi.org/10.1055/s-0042-1755268

Whitcroft, K. L., Altundag, A., Balungwe, P., Boscolo-Rizzo, P., Douglas, R., Enecilla, M. L. B., Fjaeldstad, A. W., Fornazieri, M. A., Frasnelli, J., Gane, S., Gudziol, H., Gupta, N., Haehner, A., Hernandez, A. K., Holbrook, E. H., Hopkins, C., Hsieh, J. W., Huart, C., Husain, S., … Hummel, T. (2023). Position paper on olfactory dysfunction : 2023. *Rhinology*, *61*(33), 1-108. https://doi.org/10.4193/Rhin22.483

Glossa Revue Scientifique en Orthophonie Logopédie

Élaboration d'un entraînement en morphologie dérivationnelle : quelle efficacité sur les compétences lexicales d'adultes avec Trouble Développemental du Langage (TDL) ?

Autrices :
Clémence Bobkiewicz[1], Morgane Coulon[1], Pauline Prat[2]

Affiliations :
[1]Sorbonne Université Santé, Paris, France
[2]Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, Université de Genève, Genève, Suisse

Autrice de correspondance :
Pauline Prat : pprat@lacedille.ch

Dates :
Soumission : 30 novembre 2025
Acceptation : 15 mai 2026
Publication : 4 novembre 2026

Comment citer cet article :
Bobkiewicz, C., Coulon, M. , & Prat, P. (2026). Élaboration d'un entraînement en morphologie dérivationnelle : quelle efficacité sur les compétences lexicales d'adultes avec Trouble Développemental du Langage (TDL) ?. *Glossa*, 147, 48-66. https://doi.org/10.61989/pg8sex34

e-ISSN : 2117-7155

Licence :
© Copyright Clémence Bobkiewicz, Morgane Coulon et Pauline Prat, 2026.
Ce travail est disponible sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Introduction. Les adultes avec TDL présentent souvent un déficit au niveau lexical. Le trouble se situerait davantage au niveau de l'encodage des mots nouveaux que de la récupération dans cette population. Des interventions ciblant le vocabulaire avec une approche sémantique s'avèrent bénéfiques pour les compétences lexicales des adultes avec TDL. Cependant, ce type d'approche ne permet pas de généralisation à des mots non entraînés durant l'intervention, contrairement à l'utilisation de la morphologie dérivationnelle.

Méthode. 31 adultes âgés de 18 à 49 ans, ayant un TDL, ont participé à l'étude. À travers un protocole intra-sujets en trois phases (phase de ligne de base, phase d'intervention et phase sans intervention) et quatre temps de test, nous avons évalué l'efficacité d'un entraînement en morphologie dérivationnelle sur les compétences lexicales des adultes avec TDL.

Résultats. Les résultats de cette étude suggèrent une amélioration des scores généraux (à savoir le score de définition, le score « affixe » et le score « racine ») à l'épreuve de définition après la phase d'intervention. Nous observons une amélioration du score sur la liste A qui contient des affixes et des mots entraînés, soit un effet d'apprentissage, mais aussi une progression sur la liste B qui contient des affixes entraînés mais des mots non entraînés ce qui permet d'objectiver un effet de généralisation dû à l'intervention. Un maintien dans le temps des effets de l'intervention est aussi mis en évidence.

Discussion. L'analyse de nos résultats nous permet de conclure à un impact significatif de cet entraînement, confirmant ainsi l'intérêt d'un entraînement court, intensif et ciblé en morphologie dérivationnelle pour favoriser l'amélioration lexicale des adultes avec TDL.

Mots-clés : Trouble Développemental du Langage (TDL), adultes, compétences lexicales, morphologie dérivationnelle, intervention

Explicit Derivational Morphology Intervention: Effects on the Lexical Skills of Adults With Developmental Language Disorder (DLD)

Introduction. *The vocabulary of adults with DLD is often impaired. Studies showed that this difficulty primarily concerns the encoding of new words in this population. Interventions targeting vocabulary through a semantic approach were beneficial for the lexical skills of adults with DLD. However, this approach does not allow for generalization to untrained words, in contrast to the use of derivational morphology.*

Method. *31 adults with DLD aged 18 to 49 years, participated in the study. Using a three-phase (baseline phase, intervention phase, and no-intervention phase) within-subject design with four testing sessions, we evaluated the impact of a derivational morphology training on the lexical skills of adults with DLD.*

Results. *Results suggest an overall improvement in definition task scores following the intervention phase. Participants showed no significant progress during non-intervention phases, but significant gains were observed after the derivational morphology training. Notably, improvements were found on both List A (trained affixes and trained words) and List B (trained affixes with untrained words), indicating evidence of generalization and a maintenance of the intervention's effects over time.*

Discussion. *This training had a significant impact on vocabulary, confirming the relevance of targeting derivational morphology interventions to promote lexical outcomes in adults with DLD.*

Keywords: *Developmental Language Disorder (DLD), adults, lexical skills, derivational morphology, intervention*

CONTEXTE

Le Trouble Développemental du Langage (TDL) est un trouble du neurodéveloppement affectant le langage oral qui se caractérise par des déficits d'expression et de compréhension (Bishop et al., 2016). Il s'agit d'un trouble fréquent puisqu'il est présent dans 7 % de la population environ (Norbury et al., 2016). Le TDL peut avoir un impact sur différents domaines langagiers, à savoir la phonologie, la morphosyntaxe, le lexique, la pragmatique et le discours (Bishop et al., 2016 ; Da Silva, 2014). Le TDL est un trouble hétérogène dont la sévérité peut varier. Les déficits peuvent apparaître à des degrés divers. Ces variations dans la manière dont le trouble se manifeste influencent non seulement la nature des déficits rencontrés, mais aussi leur sévérité. Un patient présentant un TDL peut également avoir un ou plusieurs troubles associés (Bishop et al., 2017 ; Maillart, 2022). Parmi les troubles fréquemment associés au TDL, on retrouve le Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (TDA/H), le Trouble Spécifique du Langage Écrit (TSLE) et le trouble de la cognition mathématique.

Le TDL à l'âge adulte : impact fonctionnel et déficit lexical

Le langage joue un rôle fondamental dans la vie quotidienne et sociale d'un individu, influençant sa communication, mais aussi son accès à l'éducation. Les études suggèrent que les adultes avec TDL présentent des déficits persistants dans les domaines langagiers (Botting, 2020) et que ces difficultés peuvent considérablement entraver la réussite scolaire, l'insertion professionnelle et le développement personnel des adultes avec TDL (Conti-Ramsden et al., 2018 ; Dubois et al., 2020 ; St Clair et al., 2011). Les déficits liés au TDL ont un impact fonctionnel au quotidien de l'enfance jusqu'à l'âge adulte (Dubois et al., 2020). Chez les adultes présentant un TDL, les atteintes langagières peuvent devenir un frein majeur à leur réussite universitaire et professionnelle (Dubois et al., 2020). Les altérations langagières limitent non seulement la compréhension et l'expression, mais également l'accès aux apprentissages, à la formation et à l'acquisition de nouvelles compétences. Les individus présentant un TDL représentent une population particulièrement vulnérable et à risque de développer des difficultés dans les domaines sociaux, émotionnels et comportementaux (Conti-Ramsden et al., 2013).

Parmi les domaines altérés, le vocabulaire est une compétence essentielle, non seulement pour les échanges avec les pairs, mais également dans les apprentissages scolaires et dans le milieu professionnel (Dubois et al., 2020). Au fil des apprentissages, des expériences et des interactions sociales, le vocabulaire s'enrichit et se spécialise, tout au long de la vie. Toutefois, le vocabulaire des adultes avec TDL reste impacté. En effet, on retrouve souvent un déficit lexical chez les adultes présentant ce trouble (McGregor et al., 2013b ; 2017a ; 2017b). Les différentes études de McGregor et ses collaborateurs (2013b, 2017a, 2017b) mettent en évidence des troubles lexicaux, et plus spécifiquement des troubles au niveau de l'encodage plus que de la récupération. L'encodage concerne l'ensemble des processus qui créent ou actualisent une trace mnésique, tandis que le stockage ou le maintien en mémoire correspond à la stabilisation et à l'amélioration de cette mémoire au fil du temps (McGregor et al., 2017a). L'encodage est donc la première étape de l'apprentissage des mots. Dans l'étude menée par McGregor et al. (2017b), 59 jeunes adultes présentant un TDL et 60 adultes au développement typique (DT) ont été évalués à l'aide d'une tâche de rappel de listes de mots. Les participants ont entendu à cinq reprises la liste A, composée de 16 mots, et devaient, après chaque présentation, en rappeler les items. Une liste interférente (liste B) a ensuite été présentée une fois, suivie d'une phase de rappel. Les participants étaient ensuite invités à rappeler les mots de la liste A. Le protocole incluait un rappel à court terme (d'abord libre, puis indicé à l'aide de catégories sémantiques), suivi d'une tâche non verbale, avant un rappel à long terme (également libre puis indicé). Les résultats indiquent que les adultes avec TDL rappelaient un nombre comparable de mots au fil du temps, suggérant que leurs difficultés relevaient davantage d'un déficit d'encodage que d'un trouble du stockage ou de la récupération mnésique. Quand ils sont confrontés à des mots nouveaux, les adultes avec TDL reconnaissent

et se souviennent des mots de façon moins précise que leurs pairs sans trouble, directement après l'entraînement (McGregor et al., 2017b). Les jeunes adultes avec TDL auraient besoin de 39 % de répétitions supplémentaires pour apprendre de nouveaux mots, en comparaison avec leurs pairs qui ne présentent pas de TDL. Plus précisément, les adultes avec DT avaient besoin de 10.7 expositions aux mots, alors que les adultes avec TDL nécessitaient 13.9 expositions pour les maîtriser. Le nombre d'expositions nécessaire est aussi lié au niveau de vocabulaire ; les adultes avec les compétences en vocabulaire les plus faibles sont ceux qui nécessitent le plus de répétitions (McGregor et al., 2020). Les déficits au niveau de l'encodage ont alors des conséquences sur l'étendue et la profondeur du vocabulaire. L'étendue du vocabulaire correspond au nombre de mots connus par une personne tandis que la profondeur du vocabulaire correspond au niveau de connaissance de ces mots (McGregor et al., 2013a). Les personnes avec TDL nécessitent donc des interventions ciblées. Par conséquent, il semble primordial que « les orthophonistes établissent des objectifs et des moyens qui soutiennent ces patients dans l'amélioration de leurs résultats à l'âge adulte, là où ils rencontrent des défis, tout en renforçant leurs forces » ([traduction libre] de Dubois et al., 2020).

L'intervention lexicale chez l'adulte avec TDL

À notre connaissance, seules deux études évaluant l'efficacité d'une intervention chez les adultes avec TDL ont été publiées : celle de Campbell et collaboratrices (2019) et celle d'Ebbels et collaboratrices (2022). Ces études portent sur la remédiation du déficit lexical chez les jeunes adultes avec TDL. L'étude de Campbell et collaboratrices (2019) comprend 25 participants de 16 à 19 ans, dont 14 avec TDL. Leur entraînement orthophonique est une intervention ciblant le vocabulaire avec une approche sémantique, dont l'objectif est d'améliorer leur capacité à trouver leurs mots. Cette étude reprend le design expérimental mis en place dans une recherche antérieure, avec une population plus âgée cette fois (voir Ebbels et al., 2012, pour l'étude antérieure). Cet entraînement est individuel et dure 8 semaines à raison d'une séance de 30 minutes par semaine. Lors de cette étude, les participants sont évalués trois fois : 4 mois avant l'intervention, immédiatement avant l'intervention et aussitôt après l'intervention. Cette méthodologie permet d'avoir une ligne de base et ainsi de considérer les participants comme leur propre contrôle. L'intervention se concentre sur les caractéristiques sémantiques des mots et les liens entre eux, et sur leur utilisation. L'intervention cible des noms issus de catégories sémantiques spécifiques. Chaque participant est formé à l'aide de cartes avec des photographies. Les activités comprennent le tri des images en catégories sémantiques, d'abord générales puis spécifiques, l'exploration des attributs sémantiques de chaque carte, ainsi que la comparaison des images sur la base des attributs identifiés et la justification des catégories créées. Les attributs et catégories déterminés par le participant servent ensuite d'indices pour des jeux de consolidation réalisés après les exercices de catégorisation. L'entraînement cible une seule catégorie grammaticale : les noms. Les effets de l'intervention sur la capacité à trouver ses mots ont été évalués à l'aide d'un test standardisé anglophone. L'entraînement a permis d'augmenter l'apprentissage de mots chez les jeunes adultes avec TDL ayant participé à l'étude. Des gains ont été mis en évidence lors de la période de ligne de base (*baseline*), durant laquelle aucune intervention n'était réalisée, et lors de la période d'intervention. Les résultats montrent des gains plus importants durant la période d'entraînement ($d = 2.5$) par rapport à la période de ligne de base ($d = 1.4$). Cette étude prouve l'efficacité d'un entraînement sémantique pour l'amélioration des compétences lexicales chez les adolescents et jeunes adultes avec TDL, plus spécifiquement pour améliorer leur capacité à trouver leurs mots. A l'issue de l'intervention, les jeunes adultes ayant participé à l'étude ont plus de facilités à trouver leurs mots, avec des effets également sur des mots non entraînés durant l'intervention.

Une autre étude encourage à poursuivre les recherches sur l'amélioration des compétences lexicales chez les adultes avec TDL. Ebbels et collaboratrices (2022) ont étudié l'efficacité d'une intervention orthophonique individuelle basée sur le vocabulaire chez 28 jeunes de 16 à 19

ans. Cette étude inclut 28 patients avec des troubles langagiers dont 24 patients ayant un diagnostic de TDL. Les participants sont évalués quatre fois lors de cette étude : 3 mois avant l'intervention, immédiatement avant l'intervention et immédiatement après l'intervention, et enfin à 3 mois et demi après l'intervention. L'entraînement dure 10 semaines et a pour but d'améliorer les compétences lexicales des participants sur un vocabulaire spécifique. L'entraînement consiste à présenter des mots et à demander aux participants de produire une définition puis de choisir une définition à partir de plusieurs propositions et enfin de produire une phrase avec le mot cible. Plusieurs catégories grammaticales sont étudiées : les noms, les adjectifs et les verbes. Les résultats montrent une plus grande efficacité de l'intervention sur les mots entraînés durant les séances d'orthophonie et les leçons, en comparaison avec les mots entraînés seulement durant les leçons. Les participants avec les scores les plus faibles avant l'intervention obtiennent des résultats plus faibles liés à l'intervention, ce sont ceux qui bénéficient le moins de l'entraînement, Ces participants auraient nécessité un nombre plus important d'expositions. Les résultats mettent aussi en évidence une progression sur les mots de la liste contrôle. En effet, les participants étaient également confrontés à ces mots durant leurs leçons (hors des séances d'intervention), sans que les auteurs puissent quantifier cette exposition. Les chercheuses observent des progrès en post-test immédiatement après l'entraînement mais également en post-test à distance à 3,5 mois de l'intervention. Cette étude prouve donc l'efficacité d'une remédiation sur le lexique chez le grand adolescent et chez le jeune adulte avec TDL. Elle prouve également que les effets de l'intervention peuvent être maintenus dans le temps.

Ces interventions (Campbell et al., 2019 ; Ebbels et al., 2022) portant sur les remédiations du lexique en orthophonie suivent des approches sémantiques. La première étude (Campbell et al., 2019) cible la capacité à trouver ses mots, et montre des effets de généralisation à des mots non entraînés concernant cette compétence pour les jeunes adultes ayant participé à l'étude. La deuxième étude (Ebbels et al., 2022) est items spécifiques, c'est-à-dire qu'elle vise l'apprentissage de mots cibles, de manière à cibler des éléments spécifiques. L'effet de généralisation à des mots non entraînés n'a pas été évalué dans cette recherche. Les populations de ces études sont assez spécifiques, avec des jeunes adultes (voire des adolescents) et ne sont donc pas représentatives de la population des adultes avec TDL dans leur ensemble. Enfin, elles incluent des patients avec TDL parmi la population générale de l'étude, qui est plus largement composée de personnes avec troubles langagiers. Néanmoins, ces études permettent de mettre en avant l'efficacité des remédiations ciblant les compétences lexicales des adultes avec TDL.

L'apport de la morphologie dérivationnelle

Une autre manière d'améliorer le vocabulaire consiste à se concentrer sur la morphologie dérivationnelle. Contrairement aux approches sémantiques, dont les effets sur l'apprentissage de nouveaux mots sont items-spécifiques, une méthode efficace et plus productive pour enrichir le vocabulaire semble être l'utilisation d'une stratégie de morphologie dérivationnelle. La morphologie s'intéresse aux plus petites unités porteuses de sens dans les mots complexes et à la manière dont ces unités peuvent être combinées. Elle consiste à construire des mots en ajoutant des affixes à une racine, ce qui permet de créer de nouveaux mots ou de modifier le sens de mots existants. L'analyse et la manipulation des morphèmes sont reconnues comme étant impliquées dans le développement du vocabulaire (Crosson & McKeown, 2016) et pourraient contribuer à l'enrichissement lexical dans le cadre d'interventions spécifiques (Crosson et al., 2025). Le français est une langue morphologiquement dérivée, riche en affixes (Mailhot et al., 2020). Le potentiel de généralisation des connaissances liées à la morphologie dérivationnelle apparaît donc considérable (Good et al., 2015). Dans la méta-analyse de Goodwin et Ahn (2010), le vocabulaire constitue l'un des domaines dans lesquels l'entraînement morphologique (avec instructions morphologiques) est le plus efficace, après la conscience phonologique et la conscience morphologique. Les résultats concernant les compétences lexicales après entraînement

montrent que les participants comprennent mieux le sens de mots inconnus grâce aux stratégies morphologiques qu'ils ont apprises (Goodwin & Ahn, 2010). L'utilisation de la morphologie dérivationnelle permet ainsi d'améliorer le vocabulaire tant chez les populations sans trouble que chez celles présentant des troubles, tels que les troubles des apprentissages (Harris et al., 2011).

La méta-analyse de Goodwin et Ahn (2010) sur les effets de l'entraînement morphologique auprès d'enfants et d'adolescents présentant des difficultés en littératie a également mis en évidence un bénéfice sur les compétences en littératie, en lien avec cet entraînement. Les résultats ont montré que l'intervention en morphologie induit une amélioration globale en lecture, en orthographe, ainsi qu'en vocabulaire. Concernant l'orthographe, des études récentes menées auprès d'enfants francophones ont démontré l'efficacité de l'entraînement morphologique lorsqu'il est conduit en milieu scolaire ou au cours de séances d'orthophonie, chez les enfants au développement typique et ceux présentant un TSLE (Ardanouy et al., 2021, 2024).

Le potentiel de généralisation des connaissances en morphologie dérivationnelle semble important (Good et al., 2015). L'utilisation de la construction des mots et le découpage en affixes est une piste d'intervention lexicale avec un potentiel de généralisation. La morphologie dérivationnelle permet de renforcer les compétences lexicales et semble avoir un potentiel de généralisation dans le cadre de l'intervention lexicale en orthophonie.

OBJECTIF

Dans ce contexte, nous avons développé une intervention centrée sur la morphologie dérivationnelle afin d'améliorer le vocabulaire chez des adultes avec TDL. Notre étude a donc pour but de répondre à la problématique suivante : un entraînement en morphologie dérivationnelle permet-il d'améliorer les compétences lexicales des adultes avec TDL ?

Nous émettons l'hypothèse qu'un tel entraînement permettrait une amélioration des compétences lexicales chez les adultes avec TDL. Nous formulons l'hypothèse d'un effet de l'intervention sur les items entraînés, correspondant à un effet d'apprentissage. Une amélioration des performances est attendue sur les mots morphologiquement construits ayant fait l'objet d'un entraînement. Cet effet a déjà été mis en évidence dans des interventions lexicales, y compris auprès d'adultes présentant un TDL (Campbell et al., 2019 ; Ebbels et al., 2022). Nous postulons également un effet de l'entraînement sur des items non entraînés, constitués de mots morphologiquement construits, les affixes travaillés permettant de générer un effet de généralisation. Nous faisons l'hypothèse que les participants apprennent à la fois la stratégie et la manière d'utiliser les affixes entraînés. Nous anticipons enfin un maintien des acquis de l'entraînement dans le temps, conformément aux résultats rapportés par Ebbels et ses collaboratrices (2022).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Participants

Les résultats obtenus aux épreuves d'inclusion et aux questions associées ont permis de sélectionner 33 participants répondant aux critères pour participer à l'étude. Cependant, deux participants ont décidé d'abandonner l'étude avant d'avoir complété l'ensemble du protocole. L'échantillon final de cette recherche est donc constitué de 31 participants ayant suivi le processus jusqu'à son terme et présentant un TDL diagnostiqué par un orthophoniste (tableau 1)

Afin de rejoindre le protocole, les sujets devaient répondre aux critères d'inclusion suivants : avoir entre 18 et 50 ans, être de langue maternelle française, avoir un diagnostic de TDL. Ont été écartés les sujets ne répondant pas à ces critères, ainsi que ceux ayant une incapacité à utiliser un ordinateur, le protocole se déroulant exclusivement en ligne. Pour participer à l'étude, les participants devaient aussi présenter un score déficitaire à l'épreuve de répétition de pseudomots issue de l'ECLA 16+ (Gola-Asmussen et al., 2011). Cette épreuve permet d'évaluer spécifiquement la mémoire phonologique à court terme, domaine altéré chez les individus présentant un TDL (Bishop et al., 2017). Un tel résultat met en évidence

Tableau 1

Caractéristiques des participants

	Moyenne (écart-type)	Médiane	Minimum	Maximum
Âge (année ; mois)	26 ; 9 (8)	25	18	49
Âge, hommes (année ; mois)	25 (5,9)	23	18	38
Âge, femmes (année ; mois)	30 ; 9 (10,4)	25 ; 5	20	49
Âge du diagnostic de TDL	12 ; 7 (11,5)	7	2	42

	Répartition	
Sexe	68 % d'hommes	32 % de femmes
Suivi orthophonique passé	95 % oui	5 % non
Suivi orthophonique actuel	6 % oui	94 % non
Trouble(s) associé(s) diagnostiqué(s)	55 % oui	45 % non

les déficits caractéristiques dans le traitement phonologique, confirmant ainsi la présence du trouble.

Plus de la moitié de notre population (N = 18) a un diagnostic de TDL mais également un diagnostic pour un autre trouble du neurodéveloppement comme un trouble du langage écrit (en lecture ou en orthographe), un trouble de la cognition mathématique, un trouble du déficit de l'attention, un trouble développemental de la coordination, ou encore un bégaiement, ou un bredouillement.

Les participants ont été recrutés par divers moyens afin de constituer l'échantillon de l'étude. Une partie des participants a été recrutée par l'intermédiaire de groupes dédiés aux patients sur les réseaux sociaux, permettant de toucher un large public, ainsi que par les Centres de Référence des Troubles du Langage et des Apprentissages (CRTLA). Avant de réaliser l'épreuve d'inclusion et de remplir un questionnaire, un formulaire de non-opposition était signé par le participant, recueillant son consentement libre et éclairé et lui permettant ainsi d'intégrer l'étude.

Design et schéma expérimental de l'étude

Afin de mesurer l'efficacité de la morphologie dérivationnelle sur les compétences lexicales des adultes avec TDL, nous avons élaboré un protocole d'entraînement sous forme de ligne de base en comparant les sujets par rapport à eux-mêmes, ce qui implique l'absence de groupe contrôle. Cette approche méthodologique est couramment employée dans les situations où le nombre de participants est insuffisant pour constituer un groupe contrôle distinct. Les adultes avec TDL étant difficiles à recruter, nous nous sommes orientées vers un protocole intra-sujets. Cette méthodologie a déjà été exploitée dans les études portant sur la remédiation du déficit lexical des adultes avec TDL (Campbell et al., 2019 ; Ebbels et al., 2022). C'est d'ailleurs la seule méthodologie utilisée dans les études d'intervention chez les adultes avec TDL jusqu'à présent.

Notre méthodologie comporte trois phases, représentées sur la figure 1 :

- Une phase 1, qui est une phase de ligne de base durant laquelle les sujets ne bénéficient d'aucun entraînement.

- Une phase 2, qui est une phase d'intervention, durant laquelle l'entraînement en morphologie dérivationnelle est mis en place.

- Une phase 3, permettant de mesurer les effets de l'entraînement à distance de celui-ci.

Chaque phase dure 5 semaines. Ainsi, le protocole dure 15 semaines pour tous les participants.

Nous avons veillé autant que possible à ce que les différentes épreuves effectuées pour un même patient soient réalisés par plusieurs examinatrices. Cette démarche visait à limiter les biais liés à l'évaluateur et à garantir une plus grande objectivité dans l'analyse des résultats. De plus, l'examinatrice ayant mené l'entraînement avec un sujet ne réalisait pas les post-tests pour ce participant.

Concernant l'organisation des épreuves, toujours afin de limiter certains biais, nous avons adopté une stratégie visant à attribuer un ordre de passation différent à chaque examinatrice en charge des tests. L'objectif était de minimiser les biais liés à une éventuelle diminution des capacités attentionnelles des participants au cours de la session, notamment lors des dernières épreuves. Par conséquent, l'ordre de passation des épreuves variait d'un patient à l'autre et d'une passation à l'autre.

Matériel

Épreuves

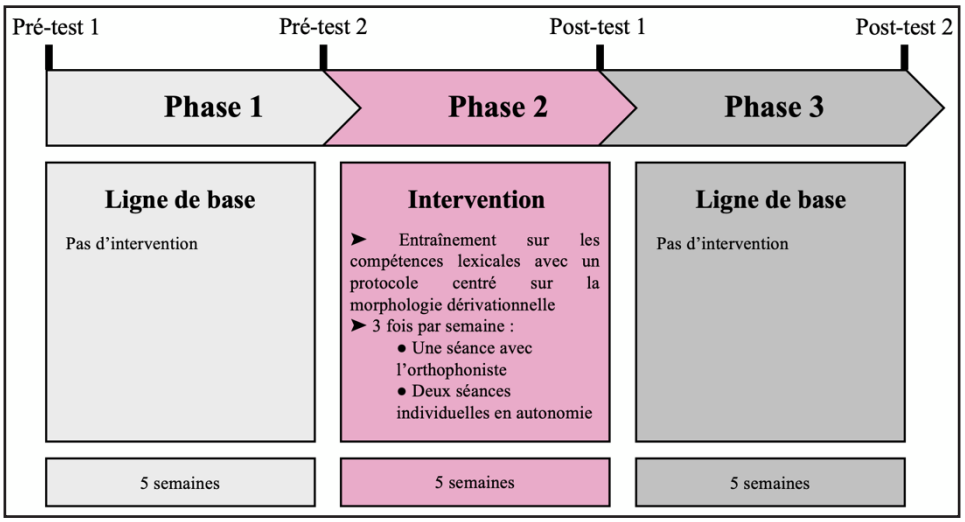
La durée totale de passation était d'1h30 pour le pré-test 1 et de 1h à 1h15 pour les autres passations. Les participants ont effectué au total 4 fois cette passation pour le pré-test 1 (t1), le pré-test 2 (t2), le post-test 1 (t3) et le post-test 2 (t4). Pour cela, nous avons choisi 6 épreuves non-informatisées afin de fluidifier la passation, qui a été réalisée entièrement en distanciel en visio-conférence.

Les épreuves présentées en pré-test 1 seulement étaient :

- L'épreuve des matrices de Raven de la PM38 évaluant le raisonnement non verbal (Raven, 1998). Une figure dont il manque une partie est présentée au participant, qui doit ensuite choisir la partie manquante parmi plusieurs possibilités. Soixante figures sont présentées au participant qui dispose de 30 minutes maximum pour réaliser l'épreuve.

Figure 1

Schéma de l'organisation de l'étude



- L'épreuve de répétition de pseudo-mots de l'ECLA16+, évoquée précédemment, évaluant la mémoire à court terme phonologique (Gola-Asmussen et al., 2011). Vingt pseudo-mots sont énoncés oralement les uns après les autres et le sujet doit les répéter.

Les épreuves présentées en pré et post-tests étaient :

1. Des épreuves issues de batteries standardisées :

- L'épreuve de désignation de l'EVIP évaluant l'étendue du vocabulaire (Dunn et al., 1993). Le sujet doit désigner, parmi les 4 images présentées, l'image correspondant au mot entendu.

- L'épreuve d'association sémantique de la CELF 5 évaluant les représentations sémantiques (Wiig et al., 2019). Le sujet doit choisir les deux mots qui vont le mieux ensemble parmi une liste de 4 mots prononcés par l'examinatrice.

- L'épreuve de l'Alouette, épreuve de leximétrie, évaluant la fluence de lecture de texte sans signification (Lefavrais, 2005). Le sujet doit lire le texte le plus rapidement possible et avec le moins d'erreurs en maximum 3 minutes.

2. Des épreuves créées pour les besoins de l'étude :

- L'épreuve de définition de mots. Dans cette épreuve, le sujet doit définir le plus précisément possible les mots entendus et prononcés un à un, isolément, avec leur déterminant.

- L'épreuve de dictée. Dans cette épreuve, le sujet doit écrire les mots prononcés par l'examinatrice. Cette épreuve est constituée de 36 mots sélectionnés à partir de l'épreuve de définition de mots.

Élaboration de l'épreuve de définition de mots

L'épreuve de définition de mots est composée de 4 listes différentes, comprenant 80 mots en tout (annexe 1) :

- La liste A contenant 20 mots morphologiquement composés avec des affixes et des mots entraînés.

- La liste B contenant 20 mots morphologiquement composés avec des affixes entraînés (les mêmes que ceux présents dans la liste A) et des mots non entraînés.

- La liste C contenant 20 mots morphologiquement composés avec des affixes non entraînés.

- La liste D contenant 20 mots non morphologiquement composés.

Afin d'élaborer l'épreuve de définition de mots, nous avons en premier lieu sélectionné les affixes que nous voulions entraîner à partir de la liste de Gala et Rey (2008). Nous avons ensuite fait le choix de sélectionner 20 affixes (10 préfixes et 10 suffixes). Ces affixes ont été utilisés pour choisir les mots de nos listes A et B. Pour la liste C, nous avons sélectionné 20 nouveaux affixes (avec également 10 préfixes et 10 suffixes) et ainsi 20 nouveaux mots qui suivent le même appariement que les listes A et B. En effet, les mots de chaque liste sont

Tableau 2

Exemples d'appariement pour chaque liste

Liste	Affixe	Fréquence de l'affixe (en %)	Mots contenant l'affixe	Fréquence du mot (films) (en %)	Nombre de syllabes	Nombre de phonèmes	Consistance orthographique	Catégorie grammaticale
Liste A	ex	0.55	exhumer	0.81	3	6	0.83	Verbe
Liste B	ex	0.55	exciser	0.05	3	6	0.64	Verbe
Liste C	pro	0.67	proférer	0.36	3	7	0.83	Verbe
Liste D	/	/	affubler	0	3	6	0.97	Verbe

appariés entre eux en termes de fréquence de l'affixe (mis à part la liste D qui n'en contient pas, en utilisant la base de données Polymots : Gala & Rey, 2008), de fréquence orale du mot ($M = 0.263$; $p > .67$), de nombre de syllabes ($M = 3.387$; $p > .99$), de nombre de phonèmes ($M = 7.712$; $p > .98$), de consistance orthographique ($M = 0.86$; $p > .89$) et de catégorie grammaticale, notamment à l'aide de la base de données Lexique.org (New et al., 2001). Un exemple d'appariement de mots est présenté dans le tableau 2.

Une fois les quatre listes de mots établies, nous avons rédigé les définitions des 80 termes sélectionnés en nous appuyant sur plusieurs sources lexicographiques, principalement des dictionnaires, afin de garantir la précision et la clarté des définitions. Par la suite, nous avons organisé huit passations avec des participants sans trouble dans le but de tester ces définitions. Ces passations pilotes ont permis d'ajuster la cotation attendue pour chacune des définitions, qui a ensuite fait l'objet d'une décision commune entre les autrices. Enfin, une fois les définitions établies, nous avons défini les cotations de chaque mot, c'est-à-dire déterminé la manière de coter chaque définition en fonction de la réponse fournie par le participant. Il s'agissait d'évaluer la pertinence et la qualité de la réponse par rapport à la définition donnée, en attribuant un score en fonction de critères préalablement établis. Cette étape avait pour objectif d'uniformiser l'évaluation, afin de garantir une analyse cohérente et rigoureuse des performances des participants dans le cadre de l'étude. Pour un mot, il est possible d'obtenir 0, 0,5 ou 1 point en fonction de la réponse donnée et des attentes. Nous cotons un score de définition général mais également un score affixe et un score base pour les listes de mots morphologiquement composés (listes A, B et C).

Nous avons suivi un processus rigoureux afin d'assurer la fiabilité des résultats. Dans un premier temps, chaque test a été coté par l'examinatrice qui avait administré l'épreuve avec le patient. Ensuite, une deuxième examinatrice a procédé à une double-cotation. Cette double-cotation s'est appuyée exclusivement sur les transcriptions écrites des réponses des participants, lesquelles avaient été retranscrites avec précision par la première examinatrice pendant la passation du test. Le calcul de l'accord inter-juges, portant sur le score total obtenu à l'épreuve de définition de mots, a révélé un pourcentage de concordance de 96,03 %, témoignant d'un haut niveau de cohérence entre les évaluateurs. Lorsque des écarts de cotation étaient constatés entre la première et la deuxième évaluation, une triple cotation a été réalisée. Celle-ci impliquait plusieurs membres de l'équipe, qui ont collaboré pour attribuer une cotation finale consensuelle, garantissant une uniformité entre les différentes épreuves de définition d'un même patient.

Entraînement

L'entraînement était composé de 3 séances par semaine, pendant 5 semaines. Une séance par semaine avait lieu avec l'examinatrice pendant 30 minutes. Les autres séances étaient plus courtes et réalisées en autonomie par les participants. Pour un même participant, l'entraînement était toujours réalisé avec la même examinatrice pour les 5 séances.

Les affixes contenus dans les listes de mots présentées plus haut nous ont permis d'entraîner 4 affixes par semaine durant 5 semaines lors de la phase 2 de l'étude. Lors des séances encadrées, l'examinatrice présentait 4 mots au patient, contenant 4 affixes différents (les quatre affixes entraînés durant la semaine).

L'entraînement était divisé en plusieurs parties, inspirées de l'étude de Harris et collaborateurs (2011) :

1/ Séparer les mots en morphèmes (préfixe, racine, suffixe).

2/ Trouver le sens de chacune des parties (morphèmes) du mot.

3/ Faire une prédiction sur le sens du mot inconnu à partir de la signification de chacune des parties.

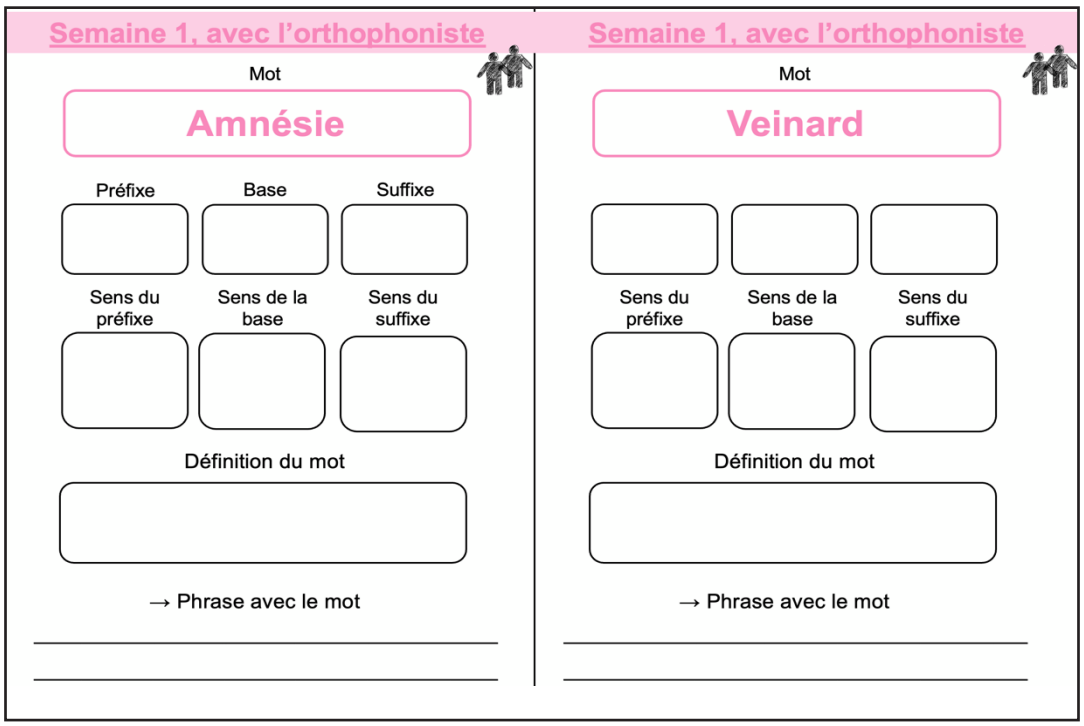
4/ Vérifier la définition dans le dictionnaire.

5/ Intégrer les mots dans des phrases.

Un exemple du cahier d'entraînement est présenté en figure 2.

Figure 2

Extrait du cahier d'entraînement (mots de la première semaine d'entraînement, avec l'orthophoniste)



Les séances d'entraînement réalisées de manière autonome par le patient portaient sur des mots différents de ceux entraînés avec l'examinatrice, mais contenant les mêmes affixes. Lors de ces séances en autonomie, il était demandé au patient de suivre exactement la même démarche que celle utilisée pendant les séances guidées par l'examinatrice. Cette répétition avait pour but de favoriser l'automatisation des compétences travaillées. Par ailleurs, l'entraînement réalisé individuellement était systématiquement repris avec l'examinatrice en début de séance la semaine suivante. Cela permettait de vérifier les apprentissages et de corriger d'éventuelles erreurs ou incompréhensions, tout en faisant un retour au participant.

RÉSULTATS

Analyses

Après avoir vérifié que les variables remplissaient les assomptions, dans un premier temps, nous avons réalisé des mesures répétées d'analyse de variance (ANOVA), et dans un second temps, nous avons effectué des analyses post-hoc de Bonferroni. Nous avons étudié l'évolution des résultats des différentes variables dans le temps, en comparant le pré test (t1), le pré-test différé (t2), le post-test immédiat (t3) et le post-test différé (t4). Enfin, nous avons effectué des *d* de Cohen afin de mesurer les tailles d'effet entre chaque temps (dans le cas d'une différence significative). Dans cet article, nous nous intéresserons au vocabulaire, et plus particulièrement à l'épreuve de définition de mots, les autres mesures étant présentées dans un autre article (Prat et al., in prep).

Épreuve de définition de mots

Les scores moyens de chaque liste pour chaque temps de l'étude sont présentés dans la figure 3. Le tableau 3 détaille les moyennes et écarts-type pour tous les scores de l'épreuve de définition de mots. Les résultats des ANOVA à mesures répétées sont présentés dans le tableau 4. Différents types de scores sont analysés :

1/ Définition (indiquant l'adéquation de la réponse du participant avec la réponse attendue),

2/ Affixe (évaluant seulement la signification de l'affixe),

Figure 3

Scores à l'épreuve de définition de mots pour les listes A, B, C et D aux différents temps de l'étude

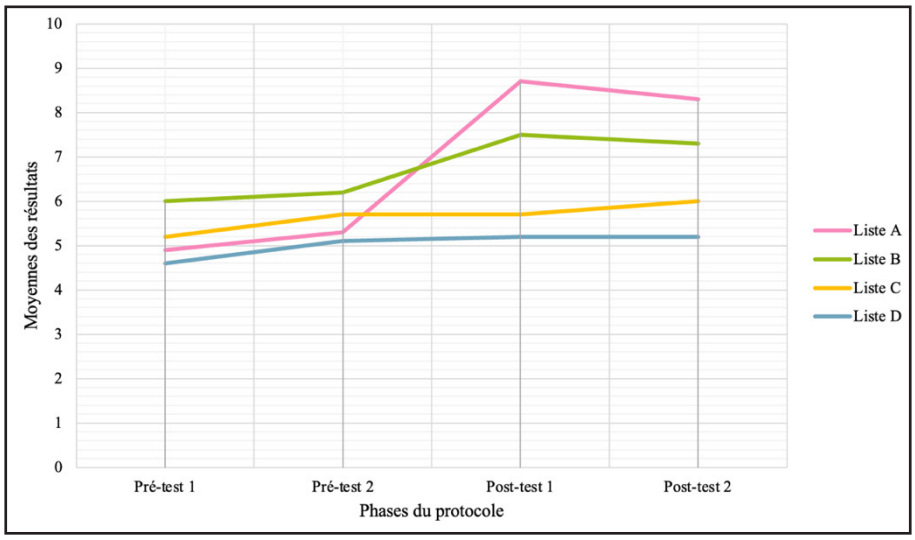


Tableau 3

Statistiques descriptives (moyennes et écarts-type) pour tous les scores de l'épreuve de définition de mots, aux différents temps de l'étude (t1, t2, t3 et t4)

	t1	t2	t3	t4
Scores généraux				
Score de définition	21.15 (10.84)	22.45 (12.35)	27.42 (13.11)	26.65 (13.57)
Score affixe	19.03 (9.31)	20.26 (10.94)	27.16 (12.38)	25.55 (12.17)
Score racine	20.74 (8.85)	21.94 (9.73)	27.32 (11.60)	25.94 (10.92)
Liste A				
Score de définition	5.03 (2.89)	5.37 (3)	8.85 (4.32)	8.21 (4.12)
Score affixe	5.77 (3.08)	5.97 (3.28)	10.26 (4.30)	9.19 (4.22)
Score racine	6.39 (3.13)	7.03 (3.09)	10.87 (4.54)	10.13 (4.49)
Liste B				
Score de définition	6.06 (3.36)	6.18 (3.47)	7.53 (3.91)	7.26 (3.59)
Score affixe	6.58 (3.69)	7.13 (4.22)	9.03 (4.73)	8.61 (4.64)
Score racine	7.35 (3.79)	7.84 (3.65)	9.16 (4.16)	8.45 (3.76)
Liste C				
Score de définition	5.4 (3.15)	5.74 (3.53)	5.81 (3.53)	6.06 (3.90)
Score affixe	6.68 (3.55)	7.16 (4.15)	7.87 (4.36)	7.74 (4.40)
Score racine	7 (3.46)	7.06 (3.56)	7.29 (3.70)	7.35 (3.67)
Liste D				
Score de définition	4.65 (2.86)	5.16 (3.32)	5.23 (2.78)	5.11 (3.62)

3/ Racine (évaluant uniquement la signification de la base dans le mot).

Scores généraux

Score de définition. Le score général de définition inclut toutes les listes de mots. Aucune différence significative n'est relevée entre t1 et t2, $p = .757$, de même entre t3 et t4, $p = 1$. Cependant, la différence entre t2 et t3 est significative, $p < .001$, avec une faible taille d'effet $d = 0.39$.

Score affixe. Le score « affixe » comprend les listes de mots morphologiquement composés, soit les listes A, B et C. Nous n'observons pas de différence significative entre t1 et t2, $p = 1$, ainsi qu'entre t3 et t4, $p = .543$. Une progression significative est mise en évidence entre t2 et t3, $p < .001$, avec une taille d'effet modérée, $d = 0.59$.

Score racine. Le score « racine » est composé des mêmes listes que le score « affixe », à savoir les listes A, B et C. Aucune différence significative n'est trouvée entre t1 et t2, $p = 1$, avec une absence de différence significative également entre t3 et t4, $p = .826$. La différence entre t2 et t3 est significative, $p < .001$, avec une taille d'effet modérée, $d = 0.5$.

Liste A (entraînée)

Score de définition. Concernant le score de définition spécifique à la liste A, nous relevons une absence de différence significative entre t1 et t2, $p = 1$, ainsi qu'entre t3 et t4, $p = .88$. Cependant, la différence de score entre t2 et t3 est significative, $p < .001$, avec une taille d'effet large de $d = 0.93$.

Score affixe. Pour le score « affixe » de la liste A, la progression observée entre t2 et t3 est significative, $p < .001$, avec une taille d'effet large, $d = 1.12$. Comme pour le score de définition de cette même liste, la différence entre t1 et t2 n'est pas significative, $p = 1$, de même que celle entre t3 et t4, $p = .186$.

Tableau 4

Résultats des ANOVA à mesures répétées pour les scores à l'épreuve de définition de mots, avec le Temps comme effet principal

	F	***p*-valeur**
Scores généraux		
Score de définition	$F(30, 3) = 26.56$	< .001
Score affixe	$F(30, 3) = 35.32$	< .001
Score racine	$F(30, 3) = 23.07$	< .001
Liste A		
Score de définition	$F(30, 3) = 38.99$	< .001
Score affixe	$F(30, 3) = 43.6$	< .001
Score racine	$F(30, 3) = 38.91$	< .001
Liste B		
Score de définition	$F(30, 3) = 7.94$	< .001
Score affixe	$F(30, 3) = 14.59$	< .001
Score racine	$F(30, 3) = 6.47$	< .001
Liste C		
Score de définition	$F(30, 3) = 1.62$	.19
Score affixe	$F(30, 3) = 4.37$	.006
Score racine	$F(30, 3) = 0.52$	.667
Liste D		
Score de définition	$F(30, 3) = 2.09$	.107

Score racine. Concernant le score « racine » de la liste A, les analyses post-hoc mettent en évidence une absence de différence significative entre t1 et t2, $p = 1$, de même lorsque nous comparons t3 et t4, $p = .869$. Toutefois, entre t2 et t3 la différence est significative, $p < .001$. La taille d'effet entre t2 et t3 est large, $d = 0.99$.

Liste B (non entraînée, composée d'affixes entraînés)

Score de définition. Le score de définition pour la liste B n'est pas significativement différent entre t1 et t2, $p = 1$, et ne l'est pas non plus entre t3 et t4, $p = 1$. La différence entre t2 et t3 est significative, $p = .003$, avec une taille d'effet faible, $d = 0.37$.

Score affixe. De même que pour le score de définition pour cette liste, on retrouve une différence significative entre t2 et t3, $p < .001$, avec une taille d'effet faible, $d = 0.42$. On retrouve également une absence de différence significative entre t1 et t2, $p = 1$, ainsi qu'entre t3 et t4, $p = 1$.

Score racine. Concernant le score « racine » de la liste B, la différence n'est pas significative lorsque nous comparons t1 et t2, $p = 1$, mais la progression est significative entre t2 et t3, $p = .18$. La taille d'effet est faible avec $d = 0.34$. Une absence de différence significative apparaît entre t3 et t4, $p = .636$.

Liste C (non entraînée, avec des affixes non entraînés)

Score de définition. Pour le score de définition de la liste C, l'absence de différence significative concerne toutes les comparaisons effectuées, à savoir entre t1 et t2, $p = 1$, entre t2 et t3, $p = 1$, et enfin entre t3 et t4, $p = 1$.

Score affixe. Pour le score « affixe » pour cette liste, lors de la comparaison avec les analyses post-hoc, entre t1 et t2, les résultats indiquent $p = 1$, entre t2 et t3, $p = .361$, et entre t3 et t4, $p = 1$. Ces résultats ne sont pas significatifs. En revanche, la différence est significative lorsque l'on compare t1 à t3, $p = .011$, et t1 à t4, $p = .032$.

Score racine. Nous ne relevons pas de différence significative concernant le score « racine » pour la liste C, avec pour la comparaison entre t1 et t2, $p = 1$, pour t2 et t3, $p = 1$, et pour t3 et t4, $p = 1$.

Liste D (non entraînée, avec des mots non morphologiquement composés)

Score de définition. Pour le score de définition (seul score pour cette liste), nous ne retrouvons pas de différence significative, quelle que soit la comparaison effectuée, avec entre t1 et t2, $p = .296$, entre t2 et t3, $p = 1$, et entre t3 et t4, $p = 1$.

Pour résumer, les résultats à l'épreuve de définition de mots indiquent une progression significative entre le second pré-test (qui s'est déroulé juste avant le début de l'entraînement) et le post-test immédiat (qui avait lieu à peine l'entraînement terminé), pour les listes A et B, qui sont la liste directement entraînée durant l'intervention et la liste non entraînée directement mais contenant des mots comportant des affixes entraînés. Ces résultats se maintiennent dans le temps, car aucune différence n'est observée entre le post-test immédiat et le post-test réalisé plusieurs semaines après la fin de l'entraînement. Pour les listes C et D, aucune amélioration significative n'est relevée, quelle que soit la phase de l'intervention (à l'exception du score affixe de la liste C, entre le pré-test 1 et le post-test 1, ainsi qu'entre le pré-test 1 et le post-test 2).

Questionnaire proposé aux participants

Nous avons recueilli les retours des participants sur l'intervention en morphologie dérivationnelle réalisé, ce de manière anonyme. Nous leur avons tout d'abord demandé d'évaluer l'impact de leur TDL dans leur vie quotidienne, sur une échelle de Likert comprise entre 1 et 5. La majorité des participants (58 %) ont évalué à 4 ou 5 l'impact de leur trouble, soit un impact important ; 23 % ont attribué une note de 3, traduisant un impact modéré ; et les 19 % restants ont donné une note de 1 ou 2, indiquant un impact faible de leur TDL dans leur vie quotidienne. Nous leur avons ensuite demandé d'évaluer, selon la même échelle, l'impact de leur TDL sur leurs compétences en vocabulaire. 55 % des participants ont attribué une note de 4 ou 5, 26 % une note de 3, et les

19 % restants une note de 1 ou 2. Dans un second temps, nous avons aussi demandé aux participants leur avis sur l'intervention réalisée. La majorité d'entre eux (77 %) se disent prêts à participer à nouveau à un entraînement similaire, c'est-à-dire court et intensif. Par ailleurs, 77 % considèrent que cet entraînement leur a été utile dans leur vie quotidienne. Cependant, tous ne se sentent pas encore capables de transférer spontanément cette stratégie à des situations concrètes impliquant des mots inconnus.

DISCUSSION

Les adultes avec TDL continuent de manifester des déficits lexicaux, affectant notamment leur capacité à apprendre de nouveaux mots. Étant donné l'importance que revêt le vocabulaire dans un parcours académique ou professionnel à l'âge adulte, il semblait intéressant et utile de proposer un entraînement ciblant l'apprentissage de nouveaux mots pour cette population. La majorité des entraînements lexicaux ciblent des stratégies items-spécifiques, sans possibilité de généralisation à des mots non entraînés durant l'intervention. L'objectif de notre étude était de proposer une intervention dont les bénéfices s'étendaient aussi à des mots non entraînés, utilisant la morphologie dérivationnelle, connue pour son potentiel de généralisation.

L'objectif de cette étude d'intervention était d'évaluer l'efficacité d'un entraînement ciblant le vocabulaire, et plus spécifiquement la morphologie dérivationnelle, chez 31 adultes avec TDL âgés de 18 à 50 ans. Notre hypothèse principale était qu'un entraînement en morphologie dérivationnelle permettrait une amélioration des compétences lexicales chez les adultes avec TDL. Les résultats de notre étude montrent une amélioration importante du vocabulaire due à l'intervention, évalué avec une épreuve de définition de mots. Ces résultats indiquent une amélioration aussi bien pour les mots entraînés que pour les mots non-entraînés qui contenaient des affixes entraînés, et ces gains se maintiennent dans le temps. Le recours à des stratégies fondées sur la compréhension et la manipulation des unités morphologiques semble favoriser l'acquisition de nouveaux mots chez les adultes avec TDL.

Effet d'apprentissage

Le premier objectif de notre étude était d'évaluer l'efficacité d'une intervention ciblant la morphologie dérivationnelle sur les items entraînés. Les résultats à l'épreuve de définition de mots montrent un effet de l'intervention (mesuré entre t2 et t3) pour les items entraînés (Liste A) pour tous les scores (définition, affixe et racine). Ainsi, ces résultats indiquent un effet direct de l'intervention sur les performances en vocabulaire des adultes avec TDL et confirment ce qui a été observé dans les études publiées chez cette population (Campbell et al., 2019 ; Ebbels et al., 2022). Cependant, les participants des études précédemment réalisées étaient recrutés dans une école spécialisée, avaient entre 16 et 19 ans et étaient anglophones. Nos résultats permettent donc de montrer l'efficacité d'une intervention proposée à des participants avec TDL francophones âgés de plus de 19 ans. Nos résultats vont également dans le sens des études menées en morphologie dérivationnelle sur des populations d'enfants avec TSLE (Goodwin et Ahn, 2010 ; Harris et al., 2011). À l'issue de l'entraînement, les adultes avec TDL fournissaient des définitions plus complètes, mais connaissaient également mieux la signification des affixes et des racines.

Effet de généralisation

Un autre objectif de notre étude était d'évaluer l'efficacité d'une intervention en morphologie dérivationnelle sur des mots non entraînés. Nous souhaitions mesurer l'effet de généralisation possible avec la stratégie morphologique utilisée, sur des mots morphologiquement construits et non entraînés, mais constitués d'affixes entraînés. Les interventions précédemment proposées à des adultes avec TDL (Campbell et al., 2019 ; Ebbels et al., 2022) utilisent principalement une approche sémantique, dont les effets sont items-spécifiques. Un effet de généralisation est présent sur la capacité à trouver ses mots (Campbell et al., 2019), mais cet effet n'a pas été étudié sur l'apprentissage de nouveaux mots. Dans notre étude, nous trouvons une amélioration des items non entraînés en lien avec l'intervention réalisée. Ces résultats sont cohérents avec la littérature existante, indiquant une efficacité des interventions en morphologie

dérivationnelle sur les mots non entraînés. La méta-analyse de Goodwin et Ahn (2010) a montré que les interventions de ce type améliorent la capacité des participants à comprendre la signification de mots non familiers et non connus. En effet, à la différence des interventions lexicales traditionnelles, dont les effets demeurent généralement limités aux items explicitement enseignés, l'entraînement à la morphologie dérivationnelle, en s'appuyant sur les régularités de formation des mots, semble favoriser une généralisation des apprentissages à des items non rencontrés lors des séances. L'effet de généralisation mis en évidence dans nos résultats vient ainsi appuyer l'hypothèse selon laquelle la mobilisation de la morphologie dérivationnelle, constitue un levier structurant dans l'acquisition lexicale.

Effet à long terme

Les gains de l'intervention sur le vocabulaire sont maintenus dans le temps, et ce pour les mots entraînés ainsi que les mots non entraînés. Nous avons évalué l'effet de l'intervention à long terme, cinq semaines après la fin de l'intervention, en réalisant un post-test différé. L'étude d'Ebbels et collaboratrices (2022) avait également mis en évidence la persistance des gains liés à l'entraînement dans le temps.

Limites

Les résultats de notre étude sont très prometteurs pour les adultes avec TDL ; cependant, quelques limites sont relevées. Le recrutement des adultes avec TDL n'est pas chose aisée, c'est pourquoi notre étude compte peu de participants (N = 31). Contrairement aux adultes avec TSLE, les adultes avec TDL ne sont pas bien identifiés au niveau universitaire dans les pays francophones en Europe. Il aurait été intéressant d'avoir un échantillon plus important de participants, notamment dans la perspective d'effectuer des analyses en sous-groupes de participants. Le TDL étant hétérogène, réaliser différents sous-groupes, en fonction de la sévérité du trouble ou du domaine le plus atteint par exemple, permettrait de mieux comprendre quels sont les facteurs impliqués dans un meilleur bénéfice de l'intervention. Un nombre plus important de participants à l'étude aurait également permis d'utiliser un design différent, et de comparer les performances des individus ayant réalisé un entraînement en morphologie dérivationnelle avec des participants ayant bénéficié d'une intervention utilisant une autre méthode (comme une intervention item-spécifique, par exemple). Cependant, à ce jour et à notre connaissance, aucune étude d'intervention proposée à des adultes avec TDL n'a mis en place ce design expérimental, à cause du nombre restreint de participants dans les études. De plus, l'effet de l'entraînement à long terme est mesuré cinq semaines après l'intervention. Ce délai pourrait être allongé, afin de mesurer l'effet de l'entraînement à plus long terme comme l'ont fait Ebbels et collaboratrices (2022). Augmenter le nombre de présentations des cibles pourrait également s'avérer utile. En effet, une exposition plus importante aux mêmes mots ou affixes, avec un nombre supérieur de répétitions, permettrait probablement d'augmenter les effets de l'intervention. En raison de l'hétérogénéité des profils des participants, il est possible que les mots entraînés aient été plus profitables aux adultes présentant des déficits moins sévères. Adapter le niveau de difficulté des tâches de l'entraînement en fonction du profil des patients ou introduire un principe de progression individualisé serait un moyen d'optimiser l'efficacité de l'entraînement lexical pour l'ensemble des participants. Nous avons fait le choix de proposer une intervention identique à tous les participants afin de vérifier l'efficacité d'un protocole spécifique, mais il serait intéressant de le moduler dans une prochaine étude.

Implications cliniques et perspectives

A notre connaissance, cette étude est la première à évaluer l'efficacité d'une intervention orthophonique pour des adultes avec TDL de plus de 19 ans. Cette recherche est également la première à proposer une intervention à des adultes francophones présentant un TDL. De plus, seuls des adultes avec TDL ont été inclus, alors que les études précédentes avaient inclus un échantillon de profils plus large, incluant des adultes avec des troubles langagiers d'origine développementale. Notre étude cible le vocabulaire en utilisant une stratégie de morphologie dérivationnelle. Les résultats montrent une progression dans les performances

en vocabulaire (avec des effets d'apprentissage et de généralisation) due à l'intervention. Les adultes avec TDL, ayant un trouble persistant, éprouvent fréquemment un besoin de suivi orthophonique, en lien avec leur parcours universitaire ou professionnel. Cette étude prouve que les interventions orthophoniques peuvent toujours être efficaces après l'adolescence. Cette recherche montre également qu'une intervention courte, ciblée et intensive en orthophonie, se prête tout à fait à l'organisation de la vie adulte. En effet, une large majorité des participants à l'étude indique être prêts à réaliser à nouveau des interventions de ce type, intensives et courtes. Les résultats de cette étude montrent l'intérêt de l'utilisation de la morphologie dérivationnelle avec les adultes avec TDL, et plus généralement, l'intérêt de la poursuite d'un suivi orthophonique pour le TDL à l'âge adulte. Pour les adultes avec TDL, il est possible d'envisager un suivi orthophonique qui alternerait des périodes proposant des interventions courtes et ciblées, avec des périodes de pause. Seules quelques études ont évalué l'efficacité d'interventions pour des adultes avec TDL, ainsi il est nécessaire de conduire d'autres recherches, notamment avec un nombre plus important de participants.

DECLARATION D'INTERETS

Les autrices déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en relation avec cet article.

BIBLIOGRAPHIE

Ardanouy, E., Zesiger, P., & Delage, H. (2021). Efficacité d'un entraînement en morphologie dérivationnelle chez des enfants avec un Trouble Spécifique du Langage Ecrit (TSLE). *Rééducation Orthophonique*, *288*. https://archive-ouverte.unige.ch/unige:160705

Ardanouy, E., Zesiger, P., & Delage, H. (2024). Derivational morphology training in French-speaking, 9- to 14- year-old children and adolescents with developmental dyslexia: Does it improve morphological awareness, reading and spelling outcome measures? *Journal of Learning Disabilities*, 58(1), 62-77. https://doi.org/10.1177/00222194231223526

Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., Greenhalgh, T., & CATALISE consortium (2016). CATALISE: A multinational and multidisciplinary Delphi consensus study. Identifying language impairments in children. *PLoS ONE*, *11*(7), e0158753. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158753

Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., Greenhalgh, T., & the CATALISE-2 consortium (2017). Phase 2 of CATALISE: A multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *58*(10), 1068-1080. https://doi.org/10.1111/jcpp. 12721

Botting, N. (2020). Language, literacy and cognitive skills of young adults with Developmental Language Disorder (DLD). *International Journal of Language & Communication Disorders*, *55*(2), 255-265. https://doi.org/10.1111/1460-6984.12518

Campbell, L., Nicoll, H., & Ebbels, S. H. (2019). The effectiveness of semantic intervention for word-finding difficulties in college-aged students (16–19 years) with persistent language disorder. *Autism & Developmental Language Impairments*, *4*. https://doi.org/10.1177/2396941519870784

Conti-Ramsden, G., Mok, P. L. H., Pickles, A., & Durkin, K. (2013). Adolescents with a history of specific language impairment (SLI): Strengths and difficulties in social, emotional and behavioral functioning. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(11), 4161-4169. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.08.043

Conti-Ramsden, G., Durkin, K., Toseeb, U., Botting, N., & Pickles, A. (2018). Education and employment outcomes of young adults with a history of developmental language disorder. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *53*(2), 237-255. https://doi.org/10.1111/1460-6984.12338

Crosson, A. C., & McKeown, M. G. (2016). Middle school learners' use of Latin roots to infer the meaning of unfamiliar words. *Cognition and Instruction, 34*(2), 148-171. https://psycnet.apa.org/doi/10.1080/07370008.2016.1145121

Crosson, A. C., Kieffer, M. J., McKeown, M. G., & Nagy, W. (2025). Cross-language morphological analysis improves academic word learning for multilingual adolescents. *Scientific Studies of Reading, 29*(1), 55-84. https://doi.org/10.1080/10888438.2024.2415916

Da Silva, C. (2014). *Étude des processus de rééducation dans le cas des troubles spécifiques du développement du langage*. [Thèse de doctorat, Université Sorbonne Nouvelle - Paris III ; Université de Neuchâtel]. HAL. https://theses.hal.science/tel-01271358v1

Dubois, P., St-Pierre, M.-C., Desmarais, C., & Guay, F. (2020). Young adults with developmental language disorder: A systematic review of education, employment, and independent living outcomes. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 63*(11), 3786-3800. https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00127

Dunn, L. M., Thériault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Echelle de vocabulaire en images Peabody (EVIP)*. PSYCAN.

Ebbels, S. H., Bannister, L., Holland, B., & Campbell, L. (2022). Effectiveness of intervention focused on vocational course vocabulary in post-16 students with (developmental) language disorder. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *57*(6), 1334-1353. https://doi.org/10.1111/1460-6984.12758

Gala, N., & Rey, V. (2008). Polymots : une base de données de constructions dérivationnelles en français à partir de radicaux phonologiques. *Actes de la 15e conférence sur le Traitement Automatique des Langues Naturelles TALN 2008* (p. 91–100). https://hal.science/hal-03198409v1

Gola-Asmussen, C., Lequette, C., Pouget, G., Rouyer, C., & Zorman, M. (2011). Evaluation des Compétences en Lecture chez l'Adulte de plus de 16 ans (ECLA 16+). https://www1.ac-grenoble.fr/cognisciences-121593

Good, J. E., Lance, D. M., & Rainey, J. (2015). The effects of morphological awareness training on reading, spelling, and vocabulary skills. *Communication Disorders Quarterly*, *36*(3), 142-151. https://doi.org/10.1177/1525740114548917

Goodwin, A. P., & Ahn, S. (2010). A meta-analysis of morphological interventions: Effects on literacy achievement of children with literacy difficulties. *Annals of Dyslexia*, *60*(2), 183-208. https://doi.org/10.1007/s11881-010-0041-x

Harris, M. L., Schumaker, J. B., & Deshler, D. D. (2011). The effects of strategic morphological analysis instruction on the vocabulary performance of secondary students with and without disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *34*(1), 17-33. https://doi.org/10.1177/073194871103400102

Lefavrais, P. (2005). *ALOUETTE-R - Test d'analyse de la lecture et de la dyslexie. De 6 ans à 16 ans*. ECPA pour Pearson. https://www.pearsonclinical.fr/test-danalyse-de-la-lecture-et-de-la-dyslexie

Mailhot, H., Wilson, M. A., Macoir, J., Deacon, S. H., & Sánchez-Gutiérrez, C. (2020). MorphoLex-FR: A derivational morphological database for 38,840 French words. *Behavior Research Methods*, *52*(3), 1008-1025. https://doi.org/10.3758/s13428-019-01297-z

Maillart, C. (2022). Introduction. Le trouble développemental du langage : enjeux actuels. *Enfance*, *1*(1), 5-23. https://doi.org/10.3917/enf2.221.0005

McGregor, K. K., Oleson, J., Bahnsen, A., & Duff, D. (2013a). Children with developmental language impairment have vocabulary deficits characterized by limited breadth and depth. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *48*(3), 307-319. https://doi.org/10.1111/1460-6984.12008

McGregor, K.K., Licandro, U., Arenas, R., Eden, N., Stiles, D., Bean, A., & Walker, E. (2013b). Why words are hard for adults with developmental language impairments. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, *56*(6), 1845-1856. https://doi.org/10.1044/1092-4388(2013/12-0233)

McGregor, K. K., Arbisi-Kelm, T., & Eden, N. (2017a). The encoding of word forms into memory may be challenging for college students with developmental language impairment. *International Journal of Speech-Language Pathology*, *19*(1), 43-57. https://doi.org/10.3109/17549507.2016.1159337

McGregor, K. K., Gordon, K., Eden, N., Arbisi-Kelm, T., & Oleson, J. (2017b). Encoding deficits impede word learning and memory in adults with developmental language disorders. *Journal of Speech, Language & Hearing Research*, *60*(10), 2891-2905. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-17-0031

McGregor, K.K., Arbisi-Kelm, T., Eden, N., & Oleson, J. (2020). The word learning profile of adults with developmental language disorder. *Autism & Developmental Language Impairments*, *5*, 1-19. https://doi.org/10.1177/2396941519899311

New, B., Pallier, C., Ferrand, L., & Matos, R. (2001). Une base de données lexicales du français contemporain sur internet : LEXIQUE™ (version 3.83). *L'Année Psychologique*, *101*(3), 447-462. https://hal.science/hal-03879002v1

Norbury, C. F., Gooch, D., Wray, C., Baird, G., Charman, T., Simonoff, E., Vamvakas, G., & Pickles, A. (2016). The impact of nonverbal ability on prevalence and clinical presentation of language disorder: Evidence from a population study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *57*(11), 1247-1257. https://doi.org/10.1111/jcpp. 12573

Prat, P., Ardanouy, E., Bobkiewicz, C., Coulon, M., Zesiger, P., & Delage, H. (in prep.). Morphological intervention targeting vocabulary in French-speaking adults with Developmental Language Disorder (DLD).

Raven, J. C., Court, J. H., Raven, J., & Marcou, L. (1998). *PM - Matrices Progressives de Raven. De 4 ans à l'âge adulte*. ECPA pour Pearson. https://www.pearsonclinical.fr/pm-progressive-matrices-de-raven

St Clair, M. C., Pickles, A., Durkin, K., & Conti-Ramsden, G. (2011). A longitudinal study of behavioral, emotional and social difficulties in individuals with a history of specific language impairment (SLI). *Journal of Communication Disorders*, *44*(2), 186-199. https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2010.09.004

Wiig, E., Semel, E., & Secord, W. A. (2019). *CELF 5—Batterie d'évaluation des fonctions langagières et de communication. De 5 ans à 18 ans 11 mois*. ECPA pour Pearson. https://www.pearsonclinical.fr/celf-5-batterie-d-evaluation-des-fonctions-langagieres-et-de-communication ?gad_source =1&gad_campaignid =21041336596

ANNEXE 1

Composition de l'épreuve de définition de mots

	Liste A		Liste B		Liste C		Liste D
A 01	amoral	B 01	aphasique	C 01	inodore	D 01	capiteux
A 02	emmailloter	B 02	encaserner	C 02	réassigner	D 02	badigeonner
A 03	consensus	B 03	congénère	C 03	malotru	D 03	diapason
A 04	multiséculaire	B 04	multicellulaire	C 04	bidimensionnel	D 04	acerbe
A 05	exhumer	B 05	exciser	C 05	proférer	D 05	affubler
A 06	adjuger	B 06	advenir	C 06	contrefaire	D 06	estampiller
A 07	interlude	B 07	interrègne	C 07	entresol	D 07	acronyme
A 08	submergé	B 08	subconscient	C 08	perfide	D 08	perpendiculaire
A 09	présage	B 09	prélude	C 09	diptyque	D 09	abysse
A 10	antinomie	B 10	antipathie	C 10	autocensure	D 10	betterave
A 11	culturalisme	B 11	subjectivisme	C 11	contemporain	D 11	rhododendron
A 12	pelade	B 12	ruade	C 12	flottaison	D 12	oriflamme
A 13	ligotage	B 13	babillage	C 13	chatoiement	D 13	marcassin
A 14	abortif	B 14	éruptif	C 14	mirifique	D 14	alcalin
A 15	corporatiste	B 15	criminaliste	C 15	pestilentiel	D 15	aborigène
A 16	nasillard	B 16	combinard	C 16	vermoulu	D 16	circonspect
A 17	émancipateur	B 17	coopérateur	C 17	cartilagineux	D 17	quadrupède
A 18	inflammatoire	B 18	inspiratoire	C 18	ornemental	D 18	sempiternel
A 19	agnelet	B 19	oiselet	C 19	émissaire	D 19	sanatorium
A 20	computation	B 20	comparution	C 20	ménagerie	D 20	ignominie