

Effets de la pratique du chant choral sur la production verbale de personnes aphasiques chroniques

Auteur : Caprasse, Céline

Promoteur(s) : Poncelet, Martine

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/24640>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.



Effets de la pratique du chant choral sur la production verbale de personnes aphasiques chroniques

Mémoire présenté en vue de l'obtention du grade de Master en Logopédie



Travail réalisé par : Céline Caprasse

Sous la supervision de : Madame Martine Poncelet

Année académique 2024 - 2025

Et d'un coup, tout bascule. Je reste là, la bouche béante mais rien ne vient. Les mots s'enfuient. Ils s'adressent à moi mais leurs paroles s'échappent. Je suis là, entier, mais séparé. Tombé dans un silence que personne n'entend, isolé dans un monde devenu muet....

(citation inspirée de témoignages recueillis auprès des patients et de leurs proches)

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à ma promotrice, **Madame Poncelet**, pour son accompagnement, sa disponibilité et ses précieux conseils à chaque étape de la réalisation de ce projet.

Je remercie également **Madame Florence Arnold** pour son investissement et l'enthousiasme qu'elle a montré tout au long de la concrétisation de ce travail.

Un immense merci à tous les **membres de la chorale** pour leur accueil chaleureux lors des séances, pour la bienveillance dont ils ont fait preuve dans chacun de nos échanges ainsi que pour le partage authentique de leur vécu. Je remercie tout particulièrement les participants qui ont accepté de prendre part à nos études pour le temps qu'ils m'ont accordé et l'intérêt qu'ils ont manifesté pour mon projet.

Je souhaite également remercier mes lecteurs, **Monsieur Majerus** et **Monsieur Henrotin** pour l'attention qu'ils porteront à ce travail.

Mes derniers remerciements s'adressent à **mes proches**, merci à eux pour leurs suggestions, leurs relectures, leurs encouragements et leur soutien sans faille durant ces cinq années universitaires.

Liste des abréviations

AVC	Accident vasculaire cérébral
BECLA	Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage
LDB	Ligne de base
MBL	Mot sur le bout de la langue
MIT	Melodic Intonation Therapy
MM	Manque du mot
MT	Mémoire de travail
NST	Node Structure Theory
SIPARI	Singen, Intonation, Prosodie, Atmung, Rhythmus, Improvisation
SMTA	Speech Music Therapy for Aphasia
TMR	Thérapie mélodique et rythmée
TTR	Tempo Test Rekenen
WAB	Western Aphasia Battery

Table des figures

Figure 1. Illustration du modèle de traitement des mots de Patterson et Shewell (1987), traduite et adaptée de Ellis & Young (1996)

Figure 2. Représentation du mot « lapin » selon la NST, adaptée de Castro et al. (2018) et inspirée de Truffert (2014)

Figure 3. Schéma expérimental récapitulatif du déroulement temporel des deux études de notre mémoire (*Note* : LDB = ligne de base)

Figure 4. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$)

Figure 5. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

Figure 6. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

Figure 7. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

Figure 8. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

Figure 9. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

Figure 10. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

Figure 11. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

Figure 12. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

Figure 13. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

Figure 14. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

Figure 15. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

Figure 16. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

Figure 17. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

Figure 18. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

Figure 19. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

Figure 20. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

Figure 21. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

Figure 22. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

Figure 23. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

Table des tableaux

Tableau 1. Comparaison des résultats obtenus par P. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Tableau 2. Comparaison des résultats obtenus par Mau. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Tableau 3. Comparaison des résultats obtenus par A. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Tableau 4. Comparaison des résultats obtenus par Mar. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Tableau 5. Comparaison des résultats obtenus par E. en pré et post test (NS : $p > 0.05$; S^* : $p < 0.05$)

Tableau 6. Résultats obtenus par N.

Tableau 7. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar) ($*p < 0.05$; $**p < 0.01$)

Tableau 8. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

Tableau 9. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient P.

Tableau 10. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 11. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 12. Détail, en fonction de la fréquence, des scores obtenus par P. en pré et post intervention pour les items-cibles des chansons 1 et 2 (Test de Mc Nemar) ($*p < 0.05$)

Tableau 13. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

Tableau 14. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

Tableau 15. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mau. ($**p < 0.01$)

Tableau 16. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 17. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 18. Latences de dénomination des items contrôle dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mau.

Tableau 19. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

Tableau 20. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

Tableau 21. Latences de dénomination des items cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient A.

Tableau 22. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 23. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 24. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

Tableau 25. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

Tableau 26. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mar. (*p < 0.05)

Tableau 27. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 28. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 29. Latences de dénomination des items contrôle dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mar.

Tableau 30. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

Tableau 31. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

Tableau 32. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patiente N.

Tableau 33. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 34. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Tableau 35. Comparaison de l'aide apportée par l'ébauche phonémique en post-test entre les deux modalités

Tableau 36. Tableau de contingence du chi carré d'indépendance en post-test, modalité chantée vs. parlée

Tableau 37. Comparaison de l'aide apportée par l'ébauche phonémique en modalité chantée entre pré et post test

Tableau 38. Tableau de contingence du chi carré d'indépendance, modalité chantée, comparaison pré/post

Tableau 39. Tableau de contingence du chi carré d'indépendance, modalité parlée, comparaison pré/post

Tableau 40. Comparaison de l'aide apportée par l'ébauche des paroles en post-test entre les deux modalités

Tableau 41. Tableau de contingence du chi carré d'indépendance sur l'ébauche des paroles, modalité chantée vs. parlée

Table des matières

I. Introduction générale	13
II. Cadre théorique	15
1. Qu'est-ce que l'aphasie ?	15
2. Focus sur l'aphasie non-fluente : l'aphasie de Broca	15
3. Focus sur le symptôme de manque du mot : accès lexical et échec de récupération	17
3.1. Lexique mental et mécanisme d'accès lexical	17
3.1.1. Détail de deux modèles théoriques.....	17
a. Modèle de traitement des mots Patterson et Shewel, 1987	17
b. « Node Structure Theory » (MacKay, 1987).....	19
3.2. Échec de récupération : le manque du mot.....	21
3.2.1. Définition	21
3.2.2. Comprendre le manque du mot selon le modèle de Patterson et Shewel, 1987.....	22
3.2.3. Comprendre le manque du mot selon le modèle « Node structure theory »	22
3.2.4. Facteurs influençant la récupération lexicale	23
3.2.5. Effet d'un indiçage phonologique/sémantique (cueing).....	24
4. Parole et chant : quelle différence ?	25
5. Intérêt de la musique et du chant dans la réorganisation corticale suite à une lésion	27
6. Thérapies chantées existantes en aphasie : Melodic Intonation Therapy (MIT) et variantes.....	28
6.1. Thérapies chantées : efficacité et ingrédients actifs	30
6.2. Effets des thérapies chantées sur les habiletés langagières	32
7. Mémoire, aphasie et chanson.....	33
7.1. Déficit en mémoire de travail verbale	33
7.2. Le chant : un facilitateur à la mémorisation et au rappel d'informations ?!	34
7.3. L'hypothèse de l'intégration : paroles et mélodie : stockage indépendant ?.....	36
7.4. Comment expliquer ce potentiel effet facilitateur au moment de l'encodage et du rappel des paroles ?.....	38
8. Résumé de clôture de la revue de la littérature	40

III. Objectifs et hypothèses	41
1. Première étude	41
2. Deuxième étude	42
IV. Méthodologie	47
1. Fonctionnement de la chorale	47
2. Recrutement – critères d’inclusion et d’exclusion	47
3. Déroulement de notre mémoire	48
3.1. Première étude : épreuves administrées	49
3.1.1. Mesures cibles	49
3.1.2. Mesures contrôle	51
3.2. Deuxième étude	52
3.2.1. Déroulement général	52
3.2.2. Création des chansons	53
a. Choix des items cibles	53
b. Choix des mélodies	53
3.2.3. Mesure contrôle	54
3.2.4. Supports utilisés pour les lignes de base	54
3.2.5. Passation des lignes de base et indiçage	54
3.3. Schéma expérimental	56
3.4. Déroulement des séances de thérapie chantée	56
3.4.1. Déroulement des « séances habituelles » de thérapie chantée	56
3.4.2. Déroulement des séances d’apprentissage de nos chansons en modalité chantée et parlée.....	58
V. Résultats de la première étude	62
- Patient P.	63
- Patient Mau.	64
- Patient A.	65
- Patient Mar.	66
- Patient E.	67
- Patiente N.	68
5.1. Interprétation et discussion des résultats	69

5.2.	Limites	71
5.3.	Perspectives	72
5.4.	Intérêt clinique d'investiguer le maintien à long terme des effets des thérapies chantées	74
VI.	Résultats de la deuxième étude	75
-	Patient P.	78
-	Patient Mau.	82
-	Patient A.	86
-	Patient Mar.	89
-	Patiente N.	93
-	Aide de l'ébauche phonémique	96
-	Aide de l'ébauche des paroles	99
6.1.	Interprétation et discussion des résultats	101
6.2.	Limites	110
6.3.	Perspectives	113
6.4.	Une piste d'implication pratique.....	115
VII.	Conclusion générale	116
VIII.	Bibliographie	118
IX.	Annexes	129
X.	Résumé	147

I. Introduction générale

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est la deuxième cause la plus fréquente de décès et de handicap dans le monde (Shahouzaie, 2023). Et, l'aphasie est l'une des pathologies survenant le plus fréquemment après un AVC (Berthier, 2005). Elle affecte entre 10 et 38 % des patients ayant subi ce type d'accident (Charalambous, 2020). La maximisation de la récupération des habiletés langagières perdues chez les patients aphasiques a fait l'objet de nombreuses recherches et différents programmes de rééducation ont été mis sur pied (Haldin et al., 2022 ; Papathanasiou et al., 2020). Nous allons nous intéresser ici aux programmes de thérapie chantée proposés depuis plusieurs années comme alternative ou comme soutien aux prises en charge de logopédie classique. De façon intéressante, de nombreux auteurs ont observé des capacités de chant relativement préservées chez des patients souffrant d'aphasie non-fluente (Peretz et al., 2004 ; Stahl et al., 2013). Le chant mobiliserait ainsi des ressources cérébrales encore intactes (Schlaug et al., 2008). Chanter est une activité largement répandue dans de nombreuses cultures, totalement gratuite et qui ne nécessite pas de réel entraînement. L'idée d'utiliser le chant comme moteur de prise en charge a alors émergé (Michel & May, 1974). Ceci mène plusieurs auteurs à suggérer que les thérapies chantées seraient prometteuses pour la rééducation des patients aphasiques non-fluents (voir par exemple, Zhang et al., 2023).

Forte de ces observations, une neuropsychologue chanteuse et musicienne a créé, en 2021, une chorale destinée à des patients aphasiques dans la région de Liège. Les membres s'y rendent chaque semaine et sont ravis de cette initiative. Notre travail vise globalement à explorer l'idée que le chant puisse effectivement être à l'origine de progrès langagiers significatifs chez les participants. A travers tout notre mémoire, nous investiguerons plus précisément deux objectifs de recherche répartis en deux études.

La **première étude** a pour objectif de déterminer si une interruption de l'activité chorale a un effet sur les compétences langagières de personnes atteintes d'aphasie non-fluente à un stade chronique fréquentant l'atelier de thérapie chantée en groupe de façon hebdomadaire depuis plusieurs années.

La **deuxième étude** a pour objectif de déterminer plus spécifiquement l'effet de l'activité chorale sur le manque du mot, cette difficulté voire incapacité totale à produire un mot-cible au moment où on le désire (Abrams & Davis, 2016 ; Brin-Henry et al., 2018), ce fameux « mot sur le bout de la langue ». Ce symptôme est observé dans (quasiment) tous les tableaux sémiologiques d'aphasie, il impacte considérablement le quotidien des patients et entrave leur capacité à exprimer leurs idées. De plus, malheureusement, ce déficit d'accès lexical demeure souvent bien présent malgré une prise en charge logopédique (Bogliotti, 2012 ; Goodglass & Wingfield, 1997). Les thérapies chantées pourraient-elles alors représenter une méthode de rééducation efficace pour combattre ce déficit d'accès lexical si handicapant au quotidien ? C'est la question

à laquelle nous allons tenter d'apporter des éléments de réponse. Nous avons ainsi imaginé l'entraînement d'une série de mots-cibles via la thérapie chantée en groupe. Ces items ont été intégrés aux paroles de chansons créées spécialement pour notre étude et ont été travaillés avec tous les ingrédients actifs facilitateurs associés au chant. Nous avons alors évalué la précision et la rapidité d'accès à ces items avant et après cette intervention chantée. Nous avons également comparé cette modalité chantée d'entraînement des items-cibles à une modalité parlée afin de déterminer si le chant présente effectivement un bénéfice supplémentaire.

La première partie de ce mémoire sera destinée à apporter des **éléments théoriques** concernant les différents thèmes abordés dans notre travail. Ainsi, nous décrirons l'aphasie et en particulier l'aphasie non-fluente du type aphasie de Broca. Nous passerons ensuite en revue plus spécifiquement le symptôme de manque du mot en détaillant dans un premier temps en quoi consiste un processus d'accès lexical efficace puis le cas d'un échec de récupération d'un mot. Après cela, nous envisagerons la différence entre parole et chant et détaillerons l'intérêt du chant dans la réorganisation corticale chez les patients aphasiques. Les thérapies chantées existantes et leurs ingrédients actifs seront également décrits. L'efficacité de ces thérapies sur les habiletés langagières des patients sera discutée à partir des résultats de plusieurs méta-analyses. Finalement, la dernière section sera dédiée à l'approfondissement du lien entre mémoire, aphasie et chanson. Nous nous interrogerons ici quant à l'impact d'un apprentissage en modalité chantée sur la mémorisation et la récupération en mémoire d'un texte comparativement à un apprentissage en modalité parlée.

La deuxième partie de ce mémoire présentera plus en détail l'**objectif de recherche** associé à chacune de nos deux études ainsi que les différentes **hypothèses** que nous formulons. Dans une troisième partie, nous décrirons la **méthodologie** que nous avons employée pour chacune de nos deux études. Ensuite, pour nos deux études séparément, nous détaillerons les **résultats** obtenus par les participants puis **l'interprétation** et la **discussion** de ces résultats. Des **limites** de notre travail et des **perspectives** pour les recherches futures ainsi que des **pistes d'implications cliniques** seront aussi soulignées. Enfin, nous terminerons par une **conclusion générale** reprenant les éléments principaux ressortant de notre mémoire.

II. Cadre théorique

1. Qu'est-ce que l'aphasie ?

L'aphasie est caractérisée par une altération de la production et/ou de la compréhension des messages verbaux chez un individu qui auparavant maîtrisait le langage (Berg et al., 2020). Ce trouble de la communication verbale survient suite à une lésion acquise du système nerveux central causée le plus fréquemment par des maladies vasculaires cérébrales (Berg et al., 2020). D'autres événements tels qu'un traumatisme crânien ou une tumeur cérébrale peuvent également être à l'origine de lésions entraînant l'aphasie (De Partz & Pillon, 2014). Ces lésions sont, la plupart du temps, essentiellement localisées dans les régions périsylviennes de l'hémisphère gauche.

L'aphasie peut affecter à la fois le langage écrit et le langage oral sur le versant productif et/ou sur le versant réceptif (Hallowell & Chapey, 2008). Plusieurs types d'aphasie ont été définis selon la ou les modalités significativement atteintes. Dans ce travail, nous nous intéresserons à l'aphasie non-fluente et nous décrirons plus en détail son prototype, classiquement appelé « aphasie de Broca ». En effet, il s'agit de la forme d'aphasie la plus étudiée dans le cadre des thérapies chantées.

2. Focus sur l'aphasie non-fluente : l'aphasie de Broca

Nous allons décrire ici les principaux signes cliniques observés chez les patients présentant une aphasie de Broca. Néanmoins, il est important de garder en tête que les classifications des différents types d'aphasie, réalisées selon une perspective théorique, présentent des limites. Ainsi, même si deux patients reçoivent la même étiquette diagnostique, le descriptif sémiologique réalisé pour chacun d'eux sera unique. De plus, il semble que les altérations du langage puissent varier chez un même individu d'un moment à un autre suite à l'impact de divers facteurs tels que l'état de fatigue ou l'état psychologique du patient (stress, dépression,...) au moment de l'évaluation (De Partz & Pillon, 2014).

L'aphasie de Broca est classiquement associée à une lésion localisée dans la partie inférieure de la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche (aire de Broca). Cependant, il est intéressant de noter que, depuis plusieurs années, certains chercheurs remettent en question cette conception localisationniste classique de l'organisation cérébrale et considèrent davantage le cerveau comme l'association de nombreux réseaux dynamiques capables de se compenser (Duffau, 2018 ; Tremblay & Dick, 2016). Il en résulte que des lésions de l'aire de Broca n'induiraient pas systématiquement une aphasie du même nom et, de la même manière, des lésions impliquant d'autres régions cérébrales pourraient être à l'origine d'un tableau clinique qui s'apparente à celui décrit pour l'aphasie de Broca.

L'aphasie de Broca débute souvent par une période durant laquelle les productions verbales sont réduites de façon extrême. Le patient est, dans certains cas, mutique. Les productions peuvent ensuite évoluer vers une stéréotypie unique ou quelques expressions automatiques. Cependant, généralement, le langage évolue vers un discours non-fluent (De Partz & Pillon, 2014). L'élocution est alors lente et laborieuse. Le débit est haché avec un manque du mot sévère. Le discours est fréquemment agrammatique (Fridriksson, 2014). Le patient adopte donc un style télégraphique avec omission des morphèmes grammaticaux libres et liés, seuls les mots porteurs de sens semblent subsister. Des paraphasies phonétiques (transformations au niveau des traits constitutifs des phonèmes) engendrées par des troubles arthriques sont souvent observées. Les patients peuvent également produire des paraphasies phonémiques (mot phonologiquement proche du mot cible) et plus rarement sémantiques (mot sémantiquement proche du mot cible) (De Partz & Pillon, 2014). Dans ce type d'aphasie, la compréhension est davantage préservée et est ainsi satisfaisante pour des énoncés simples. Toutefois, les patients peinent souvent à accéder à une compréhension fine et correcte d'énoncés complexes (Basso, 2003). Les patients souffrant d'une aphasie de Broca sont généralement conscients des difficultés qu'ils rencontrent engendrant une frustration voire, chez certains d'entre eux, une dépression (Kauhanen et al., 2000, cités par Villain, 2023 ; Starkstein et al., 1989). Enfin, un déficit moteur touchant l'hémicorps droit, dont la sévérité peut varier, est (presque) toujours observé en association avec ce syndrome aphasique.

Par ailleurs, il est intéressant de relever chez ces patients une dissociation automatico-volontaire. Ainsi, la production de certains énoncés souvent répétés et devenus presque automatiques est généralement davantage préservée. Le patient est alors capable de les produire de manière (quasi) fluide. C'est par exemple le cas des formules de politesse, des jurons, des énumérations (ex : jours de la semaine) ou encore des chansons (De Partz & Pillon, 2014).

Pour finir, on notera que la récupération spontanée après la lésion dépend de nombreux facteurs tels que l'état de santé général du patient, l'étendue de la lésion et la présence d'autres troubles associés. De façon générale, il semble que la récupération soit la plus importante entre un et trois mois post-lésion puis diminue progressivement pour devenir quasi nulle au-delà de douze mois (Robey, 1998). Nous soulignons néanmoins que certains auteurs nuancent les conclusions de Robey (1998) et suggèrent que, si la récupération fonctionnelle va en diminuant avec le temps, cela ne signifie pas qu'elle s'arrête définitivement (Pradat-Diehl et al., 2001 ; Smania et al., 2010). Des progrès pourraient ainsi encore être observés plusieurs années après l'accident.

3. Focus sur le symptôme de manque du mot : accès lexical et échec de récupération

Nous allons nous intéresser ici plus en détail au symptôme de manque du mot. En effet, celui-ci fera l'objet d'une tentative de revalidation à l'aide du chant dans la partie expérimentale de notre mémoire. Il nous semble donc pertinent d'en rappeler dans un premier temps les modèles principaux. Mais avant cela, revenons brièvement sur le concept de lexique mental et les mécanismes qui permettent d'y accéder efficacement.

3.1. Lexique mental et mécanisme d'accès lexical

Le lexique mental correspond à l'ensemble des représentations dont dispose une personne à propos des mots de sa langue (Clark, 1993). Lorsqu'il construit son lexique mental, chaque individu établit donc des connexions durables entre des informations relevant de plusieurs niveaux de traitement linguistique : des informations phonologiques (prononciation du mot, nombre de phonèmes), morphologiques (racines, affixes), sémantiques (sens du mot), syntaxiques (catégorie grammaticale, genre) et orthographiques pour un lecteur (nombre de lettres, graphèmes). Ces associations, une fois établies, sont ensuite stockées en mémoire à long terme (Bogliotti, 2012). A chaque fois qu'un individu apprend un nouveau mot, ce dernier est intégré aux mots déjà stockés en mémoire, créant ainsi un véritable réseau lexical.

Se pose ensuite la question suivante : Comment un locuteur qui souhaite produire un mot précis parvient-il à le récupérer efficacement parmi tous les mots stockés dans son lexique mental ? Afin de répondre à cette question, nous allons décrire ci-dessous deux modèles de référence. Notons directement que, chez un individu sain, ce processus d'accès lexical est extrêmement rapide, nous permettant de produire en moyenne 2,5 mots par seconde (Levelt & Meyer, 2000). Un locuteur tout-venant ne rencontre ainsi que rarement des difficultés à accéder à son stock lexical. Lorsque cela lui arrive, il ressent alors cette impression subjective qu'on appelle communément « avoir le mot sur le bout de la langue » (Brown & McNeill, 1966).

3.1.1. Détail de deux modèles théoriques

a. Modèle de traitement des mots de Patterson et Shewell, 1987

Ce modèle de traitement des mots a été proposé par Patterson et Shewell (1987). Il permet de décrire les processus impliqués dans la production et la réception de mots et de non-mots à l'oral et à l'écrit. Décrivons brièvement ses composants en nous centrant principalement sur le langage oral, cible de notre travail. Nous ferons également référence aux différents composants de ce modèle dans la partie pratique de notre mémoire.

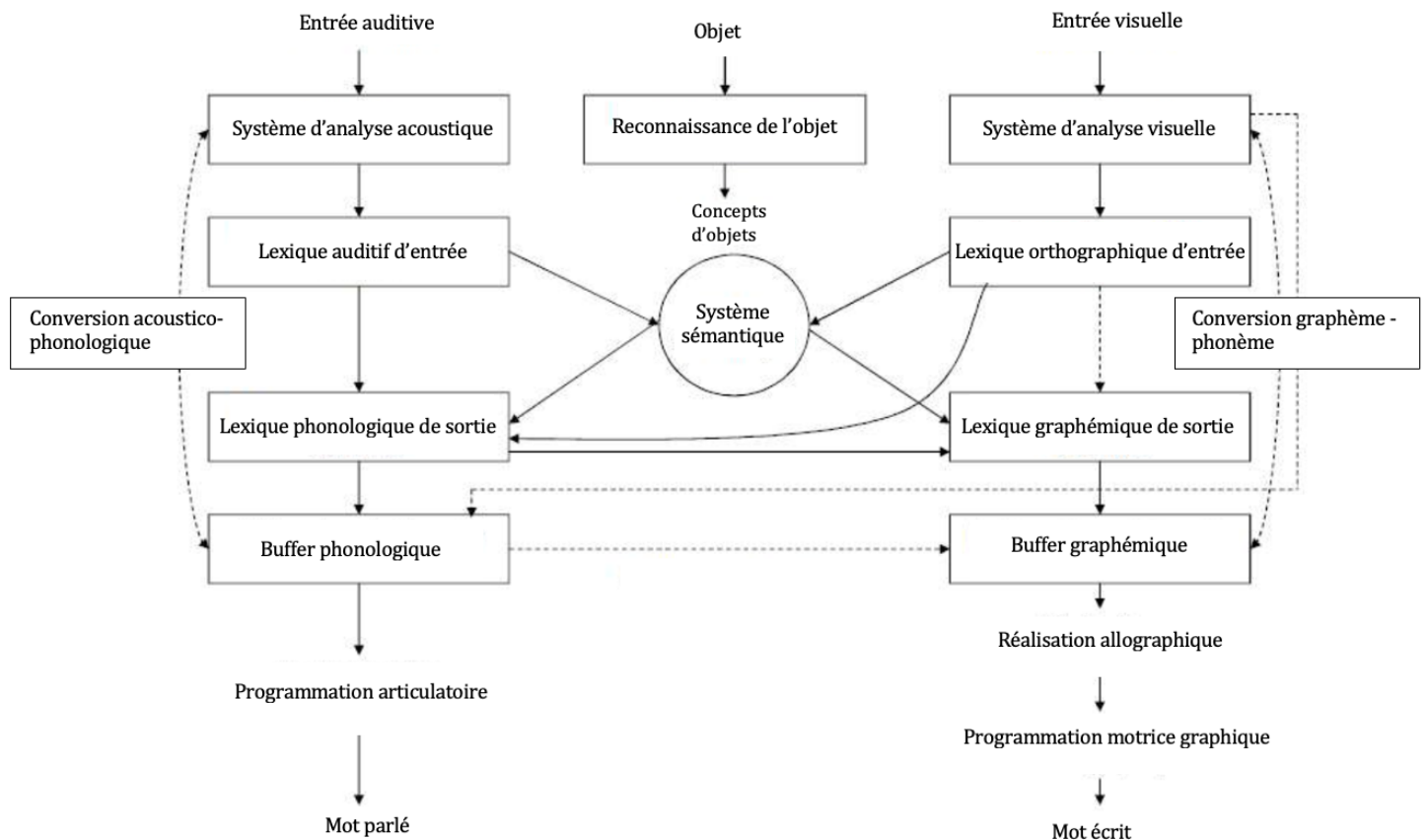


Figure 1. Illustration du modèle de traitement des mots de Patterson et Shewell (1987), traduite et adaptée de Ellis & Young (1996)

Le traitement initial de la parole est assuré par le « système d'analyse acoustique » (voir figure 1). Il extrait de l'onde sonore reçue les caractéristiques acoustiques correspondant aux phonèmes de la langue, une séquence d'unités phonologiques est alors créée. Ensuite, un dispositif de reconnaissance des mots entendus entre en jeu, il s'agit du « lexique auditif d'entrée ». A l'intérieur de celui-ci, sont stockées les représentations lexicales auditives des mots qui nous sont familiers. Si la séquence phonologique reçue correspond à un mot familier alors elle engendre l'activation de la représentation lexicale correspondante et le mot est identifié comme connu par le sujet (Coltheart, 1987 ; Patterson & Shewell, 1987).

Le « système sémantique » stocke les représentations sémantiques correspondant aux mots connus d'une personne. Ce système est amodal et est donc commun aux diverses modalités d'entrée et de sortie (Hillis et al., 1990). Une fois l'activation transmise du lexique auditif d'entrée (mot entendu) ou du lexique orthographique d'entrée (mot lu), la personne accède aux caractéristiques sémantiques stockées et atteint ainsi le sens du mot, le mot est compris (Patterson & Shewell, 1987).

Lorsqu'une personne souhaite produire un mot spontanément, celle-ci active un concept dans le système sémantique. Cette activation est ensuite transmise au « lexique phonologique de sortie » dans lequel est sélectionnée la représentation phonologique correspondant à la représentation sémantique activée. Le

« buffer phonologique » stocke temporairement les différents phonèmes constitutifs du mot à produire et leur position au sein du mot. Le mot peut enfin être articulé (Coltheart, 1987 ; Patterson & Shewell, 1987).

Notons l'existence d'une étape supplémentaire dans les tâches de dénomination d'images. En effet, avant d'activer un concept dans le système sémantique, la personne reconnaît un objet ou son image présentés en modalité visuelle. Cette reconnaissance s'effectue via le système de « reconnaissance de l'objet » qui stocke les représentations visuelles structurales des objets connus d'une personne (Patterson & Shewell, 1987).

Finalement, le modèle postule l'existence d'un processus de « conversion acoustico-phonologique » permettant la répétition de non-mots entendus (Patterson & Shewell, 1987).

Le modèle de Patterson et Shewell (1987) que nous venons de détailler est un modèle sériel qui décrit le traitement du langage comme une succession d'étapes distinctes, chacune devant être terminée avant que la suivante ne commence. Cependant, cette approche ne permet pas d'expliquer certains phénomènes où plusieurs niveaux de traitement semblent interagir simultanément. Les modèles interactifs, dont le Node Structure Theory (MacKay, 1987), postulent eux, que l'échange d'informations entre niveaux peut se faire dans les deux sens (bottom-up et top-down) et permettent ainsi d'expliquer des interactions entre niveaux.

b. Node Structure Theory (NST) (MacKay, 1987)

Ce modèle, développé à l'origine par MacKay en 1987, permet également de décrire les processus de perception et de production de la parole.

Selon les auteurs à l'origine de cette théorie, la mémoire serait constituée d'un vaste réseau d'unités d'informations connectées entre elles et appelées « nœuds » (« node » en anglais). Ces nœuds seraient organisés en différents niveaux de manière hiérarchique et il existerait des connexions symétriques entre eux : une connexion de bas en haut (bottom-up) impliquerait donc une connexion correspondante de haut en bas (top-down), et inversement (Burke et al., 1991).

La production orale utiliserait trois grands systèmes de nœuds (voir figure 2) (Abrams et al., 2003 ; Burke et al., 1991 ; Castro et al., 2018) :

- Le *système sémantique*. Celui-ci contient les concepts sous-jacents aux mots et aux phrases. Il comprend des nœuds propositionnels qui encodent les caractéristiques sémantiques associées à un concept (« un lapin est un animal, il est herbivore ») et des nœuds lexicaux avec l'étiquette lexicale du mot (« lapin »).

- Le *système phonologique*. Il contient une série d'unités organisées de façon hiérarchique : les syllabes (nœuds syllabiques « la » et « pin ») et les phonèmes (nœuds phonémiques /l/ /a/ /p/ /ɛ/). Notons ici que les nœuds présents dans le système phonologique représentent des types et non des occurrences individuelles, ils sont donc connectés à tous les nœuds lexicaux dont les mots incluent cette composante phonologique (Burke et al., 1991).
- Le *système moteur*. Selon certains auteurs, les nœuds du système phonologique seraient connectés à des nœuds dans le système moteur. Leur rôle serait alors de contrôler les mouvements musculaires nécessaires à la production de la parole articulée.

Selon la NST, la production d'un mot commencerait par l'activation des représentations sémantiques associées au concept que nous souhaitons exprimer (nœuds propositionnels). Ensuite, l'activation serait transmise vers les représentations lexicales des mots correspondant à ces significations. La représentation lexicale dont la signification coïncide le plus étroitement avec les informations sémantiques activées serait alors activée. Enfin, pour permettre la production orale du mot-cible, les représentations phonologiques correspondantes s'activent à leur tour (Burke & Shafto, 2004). Selon cette théorie, l'activation des différents niveaux se déroulerait donc de manière séquentielle et hiérarchique, en allant, pour la production orale, du système sémantique vers le système phonologique (et moteur).

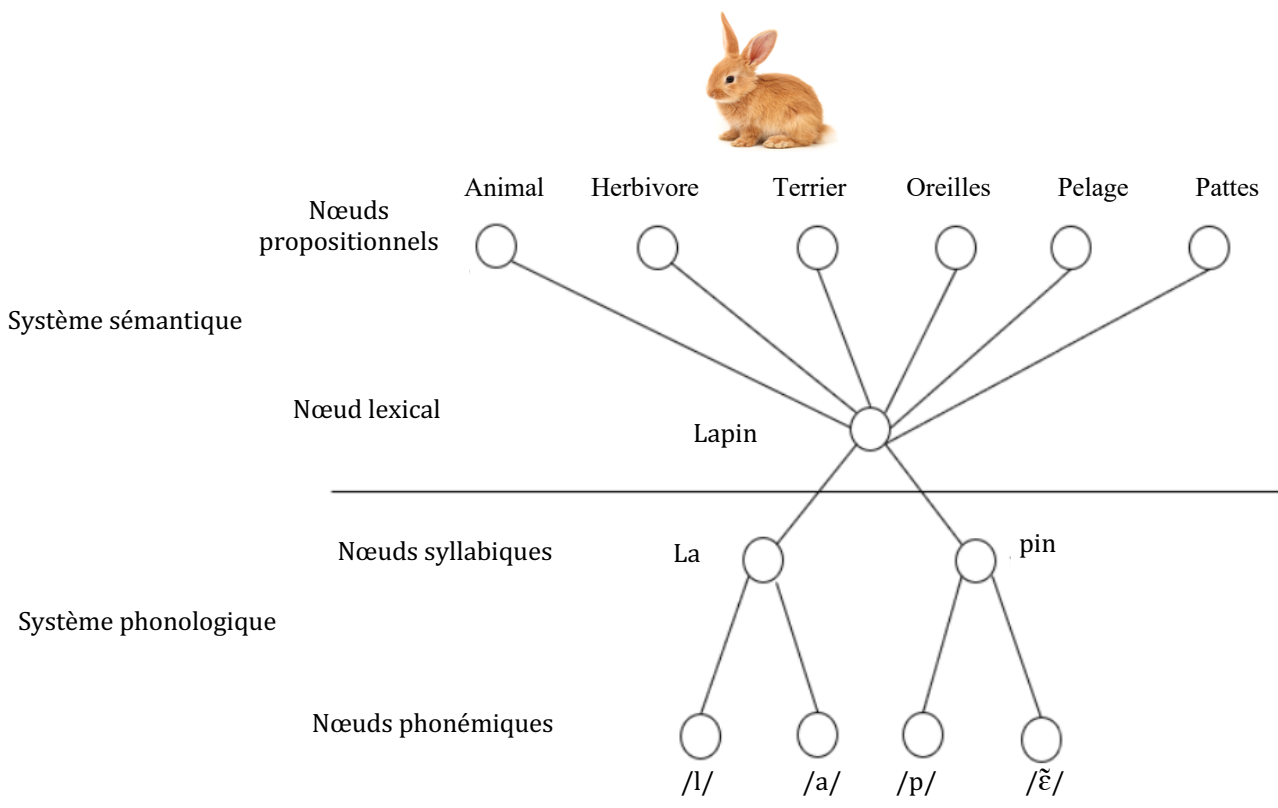


Figure 2. Représentation du mot « lapin » selon la NST, adaptée de Castro et al. (2018) et inspirée de Truffert (2014)

Deux dernières notions importantes décrites dans la NST sont celles de « *priming* » et « *d'activation* ». Ces deux notions sont complémentaires. Le « *priming* » des nœuds correspond à l'excitation qui se transmet à travers les connexions entre nœuds, une sorte de propagation de l'excitation à travers le réseau qui prépare ces nœuds à être activés par la suite (Abrams et al., 2003). À côté de cela, la NST postule que, pour atteindre son « *activation* », un nœud doit recevoir suffisamment de *priming* et ainsi dépasser un certain seuil. C'est uniquement lorsque ce seuil est atteint que l'information représentée par le nœud devient consciente, l'activation est alors vue comme un phénomène en « tout ou rien » (MacKay, 1987). Dès lors, pour qu'un mot-cible puisse être récupéré et produit par la personne, son seuil d'activation doit être franchi (Abrams et al., 2003). Soulignons finalement que le *priming* diffuse à travers les connexions entre nœuds dans toutes les directions (ceci expliquant le caractère interactif de ce modèle) tandis que l'activation des nœuds se déroule, comme décrit précédemment, de manière hiérarchique (top-down en production).

3.2. Échec de récupération : le manque du mot

Nous venons de décrire deux modèles théoriques rendant compte de l'organisation du lexique mental et des processus permettant d'y accéder efficacement. Dans la partie qui suit, nous décrirons la situation d'un échec de récupération survenant fréquemment chez les patients aphasiques : le manque du mot. Nous ferons également le lien entre les deux modèles théoriques détaillés et ce phénomène de manque du mot. Finalement, nous nous intéresserons à différents facteurs pouvant influencer la récupération lexicale.

3.2.1. Définition

On parle de **manque du mot** (ou anomie) lorsqu'une personne rencontre des difficultés voire une incapacité totale à produire un mot-cible au moment où elle le désire (Abrams & Davis, 2016). Cela peut se produire tant dans une tâche de dénomination qu'en langage spontané (Brin-Henry et al., 2018). Ce trouble entrave donc la capacité d'un locuteur à exprimer ses idées et à entretenir une conversation (Bogliotti, 2012 ; De Partz & Pillon, 2014).

Le manque du mot (MM) est un symptôme qui peut appartenir au tableau sémiologique de toutes les variétés cliniques d'aphasie (Bogliotti, 2012 ; De Partz & Pillon, 2014). Le manque du mot touche également des patients porteurs de pathologies dégénératives, notamment la démence du type Alzheimer, et s'observe aussi dans le cadre du vieillissement normal (Brown & Nix, 1996 ; Burke & Shafto, 2004 ; Verhaegen & Poncelet, 2013). Plus largement, des individus tout-venant peuvent rencontrer occasionnellement des épisodes de manque du mot. Il s'agit de l'expérience que nous avons déjà tous faite du « mot sur le bout de la langue » (MBL). Le MBL, cette impression que le mot est là, prêt à sortir mais qu'on ne parvient pas à le produire, fait ainsi partie du ressenti subjectif qui accompagne le manque du mot (Bonin, 2003).

Le MBL s'accompagne d'un sentiment de familiarité avec le mot-cible, la personne peut accéder à des informations sémantiques, syntaxiques (par exemple le genre grammatical) et phonologique partielles (premier son, nombre de syllabes) (Abrams & Davis, 2016). La personne produit souvent des synonymes ou des formes voisines de la cible tout en sachant que celles-ci sont fausses. La personne ressent une forte impression de récupération imminente mais ne parvient pas à accéder à la forme complète du mot (Brown & McNeill, 1966 ; James & Burke, 2000). Le MBL correspond donc à une disponibilité en mémoire des informations qui sont reliées à un mot-cible mais une inaccessibilité temporaire à ce mot (Cohen & Burke, 1993 ; Nelson, 2000).

Étant donné son impact considérable sur le quotidien des patients, le symptôme de manque du mot fait très souvent l'objet d'objectifs thérapeutiques en logopédie. Malheureusement, les troubles de la dénomination ont tendance à être résistants à la prise en charge et, si dans certains cas, il est réduit par la rééducation, le plus souvent, le déficit d'accès lexical demeure bien présent et très handicapant pour les patients qui l'expérimentent quotidiennement (Bogliotti, 2012 ; Goodglass & Wingfield, 1997).

3.2.2. Comprendre le manque du mot selon le modèle de Patterson et Shewell, 1987

En regard des différents composants impliqués dans la production orale d'un mot, un échec de récupération lexicale peut avoir plusieurs origines. Dans certains cas, il peut s'agir d'une atteinte du système sémantique, tandis que, dans d'autres cas, le problème peut venir du lexique phonologique de sortie ou de l'accès à celui-ci (déconnexion partielle entre le système sémantique et le lexique phonologique de sortie provoquant une activation faible ou fluctuante entre les représentations sémantiques et les représentations phonologiques correspondantes) (Robson et al., 1998).

3.2.3. Comprendre le manque du mot selon le modèle « Node Structure Theory » (MacKay, 1987)

Une des hypothèses dominantes pour expliquer les échecs de récupération d'un mot (phénomène de manque du mot) est que les connexions entre nœuds seraient affaiblies. Ceci entraînerait une activation insuffisante du mot-cible ne permettant pas d'atteindre le seuil nécessaire à sa récupération. Plus précisément, les connexions seraient trop faibles entre les nœuds lexicaux et les nœuds phonologiques et, sans une excitation suffisante, les nœuds phonologiques ne peuvent pas s'activer, le mot ne peut alors pas être récupéré (Abrams et al., 2003 ; Abrams & Davis, 2016). Les représentations sémantiques et lexicales correspondant à la cible sont activées, expliquant cette forte impression de connaître le mot, mais l'activation de l'information phonologique est incomplète (Burke & Shafto, 2004). Ceci amène certains auteurs à parler d'un **déficit de transmission** (Burke et al., 1991 ; Burke & Shafto, 2004). Selon Burke et al. (1991) et Burke & Shafto (2004), l'affaiblissement des connexions entre nœuds réduisant la transmission de

l'excitation peut être influencé par un usage peu fréquent de la cible, par un manque de récence de l'activation de la cible et par le vieillissement du locuteur.

Notons que, comme évoqué précédemment, pendant un épisode de manque du mot, si le mot complet ne peut être récupéré, certaines caractéristiques phonologiques, comme le premier phonème de la cible, peuvent parfois être retrouvées par le patient (Burke et al., 1991). La récupération des sons du mot-cible peut donc, dans certains cas, être partielle. Cette « récupération partielle » s'explique par l'activation suffisante d'une partie des nœuds phonologiques concernés. Remarquons finalement que ces nœuds phonologiques activés peuvent transmettre de l'excitation à d'autres mots proches de la cible parce qu'ils partagent avec elle ces phonèmes activés (cette excitation remontant des nœuds phonologiques vers les nœuds lexicaux). Si l'un de ces mots atteint son seuil d'activation, il peut alors être produit à la place de la cible menant le patient à produire un mot phonologiquement proche du mot attendu (paraphasie phonologique) (Burke & Shafto, 2004).

3.2.4. Facteurs influençant la récupération lexicale

En plus de facteurs extralinguistiques tels que l'âge du locuteur et la récence d'activation du mot-cible évoqués précédemment, différents facteurs linguistiques peuvent également moduler la facilité de récupération lexicale. Nous allons nous intéresser ici plus particulièrement à trois de ces facteurs qui seront utilisés dans la partie expérimentale de notre travail.

- Effet de longueur du mot

La longueur du mot, définie comme le nombre de syllabes (ou le nombre de phonèmes) qu'il contient, a un impact sur les capacités de récupération lexicale. Cet impact semble majoré par l'âge de la personne. En effet, une étude menée par Le Dorze & Durocher (1992) a mis en évidence que plus un mot est long plus sa récupération peut se révéler laborieuse, et ce, de façon plus marquée à mesure que les personnes avancent en âge. Cet effet de longueur est également mis en évidence chez des patients aphasiques. Ces patients rencontrent ainsi plus d'échecs de récupération sur des mots longs que sur des mots courts (Kittredge et al., 2008 ; Nickels & Howard, 1995).

- Effet de fréquence

La fréquence lexicale représente la fréquence d'apparition des mots dans la langue et est ainsi définie par Bonin et al. (2003) comme le niveau de connaissance et d'utilisation d'un mot. Elle est mesurée en comptant l'occurrence d'un mot dans un corpus donné (écrit ou oral). La fréquence est un facteur qui influence la rapidité et la précision de l'accès lexical. Ainsi, moins un mot est fréquent, plus la dénomination de l'objet auquel il réfère est lente (Burke & Shafto, 2004). Cet effet de fréquence est observé aussi bien chez des personnes saines que chez des patients aphasiques (Nickels & Howard, 1994). L'étude de Kittredge et al.

(2008) réalisée auprès de 50 patients aphasiques souligne par exemple que plus les images présentées aux patients correspondaient à des mots de fréquence élevée plus le nombre de dénominations correctes était élevé tandis que les erreurs sémantiques, phonologiques et les omissions étaient plus rares.

Plusieurs explications à cet effet sont avancées par divers auteurs. Morrison & Ellis (1995) suggèrent par exemple que des activations fréquentes et répétées d'un mot renforcent ses liens lexico-phonologiques abaissant ainsi le seuil d'activation du mot et facilitant sa récupération. Dans le même ordre d'idée, Burke & Shafto (2004) suggèrent, en lien avec la NST, que les mots produits rarement sont plus susceptibles d'être affectés par le phénomène de manque du mot que les mots de haute fréquence, ceci résultant d'un affaiblissement des connexions entre nœuds engendrant un déficit dans l'activation transmise vers les nœuds phonologiques (déficit de transmission décrit précédemment).

- Degré d'imageabilité

L'imageabilité est estimée sur base de la facilité avec laquelle il est possible de créer une image visuelle ou auditive du référent correspondant à un mot. Plusieurs études ont mis en évidence que les mots possédant une haute imageabilité sont dénommés plus rapidement comparativement aux mots faiblement imageables (Rubin, 1980). Alario a ainsi souligné dans une étude réalisée en 2004 que l'imageabilité contribue de manière significative aux latences de dénomination. L'explication de cet effet semble se situer au niveau sémantique. Ellis & Morrison (1998) suggèrent que le sens d'une image à dénommer devient disponible plus rapidement lorsque l'objet est plus facilement imaginable. Les mots ayant une forte imageabilité possèdent des représentations sémantiques plus riches que les mots ayant une faible imageabilité (concepts abstraits qu'il est donc difficile d'illustrer). C'est ce faisceau de représentations sémantiques plus large pour les mots à imageabilité forte qui faciliterait leur récupération (Alario et al., 2004 ; Bonin, 2003).

3.2.5. Effet d'un indiçage phonologique/sémantique (cueing)

Des techniques d'indiçage (cueing en anglais) sont fréquemment utilisées pour aider des patients qui rencontrent un épisode de manque du mot. Plusieurs études ont comparé l'effet d'un indiçage phonologique (fournir le/les premier(s) phonème(s) d'un mot-cible au patient qui rencontre un épisode de manque du mot) à un indiçage sémantique (donner au patient des traits sémantiques liés à la cible). Ces études ont mis en évidence que, bien que les deux types d'indices puissent être efficaces, l'indiçage phonologique semble avoir une efficacité supérieure en cas de déficit d'accès lexical pour la majorité des individus (Li & Williams, 1989 ; Meteyard & Bose, 2018 ; Monish et al., 2023). En lien avec le modèle de Patterson et Shewell (1987), l'indice phonologique reçu (premier phonème de la cible) augmenterait temporairement le niveau d'activation des représentations phonologiques dans le lexique phonologique de sortie pour les mots qui possèdent ce phonème initial, l'atteinte du seuil d'activation du mot-cible serait alors facilitée.

Au vu de ces éléments, en évaluation et en rééducation, il est fréquent de fournir à un patient qui rencontre un épisode de manque du mot, une ébauche phonémique (premier phonème du mot-cible) pour faciliter la récupération lexicale. La réponse à cet indiçage permet également de différencier une perte d'information d'une altération des mécanismes d'accès (Monetta et al., 2021). Nous utiliserons par ailleurs cette technique d'indiçage dans notre partie expérimentale.

4. Parole et chant : quelle différence ?

Nous avons passé en revue les modèles de production des mots en modalité parlée et l'explication des difficultés d'accès lexical. Dans la section qui suit, nous envisageons la différence entre production parlée et chantée.

Comme décrit précédemment, une dissociation « automatico-volontaire » est souvent observée dans le cadre de l'aphasie de Broca. Ainsi, les patients peuvent par exemple éprouver plus de difficultés à produire « volontairement » (de manière contrôlée) le nom d'un jour de la semaine ou d'un mois de l'année qu'à réciter l'ensemble des jours ou des mois « automatiquement » sous forme d'énumération. Cette dissociation semble également concerner la différence entre chant et parole. En effet, plusieurs études et observations cliniques ont mis en évidence le fait que le chant était généralement davantage préservé comparativement au langage parlé chez des patients atteints d'aphasie non-fluente, tant chez des musiciens que chez des personnes sans éducation musicale particulière (Peretz et al., 2004 ; Stahl et al, 2013).

Certains auteurs ont tenté d'expliquer cette préservation des capacités de chant chez les patients aphasiques en adoptant une perspective linguistique. Ils ont distingué deux formes de discours : le discours propositionnel et le discours non propositionnel (Ellis & Young, 1996). Le discours non propositionnel ou langage automatique, se définit comme des énoncés « préfabriqués », un discours conventionnalisé, dépendant du contexte et qui ne nécessite pas d'analyse syntaxique ni la construction de nouvelles structures pour exprimer un message. Ceci correspond par exemple à des formules de politesse, des banalités, des énumérations,... Les paroles d'une chanson bien connue du patient et ne faisant plus appel à des processus conscients de construction syntaxique représenteraient également un discours non propositionnel. A l'inverse, le discours propositionnel correspond à l'expression intentionnelle de sa pensée. Le langage parlé en est un exemple. Il s'agit donc de productions langagières contrôlées et génératives que les individus utilisent dans leur vie quotidienne pour exprimer leurs idées (Jackson, 1878). Le langage propositionnel fait intervenir l'assemblage de différentes structures suivant des règles phonologiques, morphologiques et grammaticales, en puisant dans un lexique. Selon cette perspective linguistique, le discours propositionnel serait ainsi impacté par l'aphasie tandis que le discours non propositionnel resterait (relativement) intact.

Des données neurologiques permettent aussi de donner une explication à cette dissociation. En effet, les réseaux cérébraux activés pour le langage articulé et le chant ne se recouvrent pas entièrement. Des études de neuro-imagerie fonctionnelle chez des sujets sains sans aphasie soutiennent cette hypothèse et soulignent que le chant entraîne une activité cérébrale davantage latéralisée à droite là où la tendance opposée est observée pour la production de la parole (Brown, 2006). Nous aurions donc, d'une part, une latéralisation dans l'hémisphère gauche pour la perception et la production de la parole. D'autre part, il semblerait que le traitement de la musique soit associé à des activations cérébrales prédominantes à droite par rapport à la parole, mais s'étendant également dans des régions de l'hémisphère gauche. Le réseau cérébral activé pour le chant serait alors bihémisphérique. Certains aspects mobilisent des régions de l'hémisphère gauche. C'est le cas du traitement temporel (rythme) (Jungblut et al., 2012). D'autres paramètres du traitement de la musique tels que la perception de la mélodie et l'analyse du spectre de fréquences employées (hauteur) sollicitent davantage des régions de l'hémisphère droit.

Ainsi, il existerait deux voies pour l'articulation des mots (Özdemir et al., 2006). La première voie, impliquée pour les mots parlés, fait essentiellement appel aux régions langagières de l'hémisphère gauche. La deuxième voie, impliquée lorsqu'on parle en suivant une mélodie, et donc sollicitée lorsque les mots sont chantés, ferait intervenir, quant à elle, les deux hémisphères cérébraux. Ce serait cette organisation bihémisphérique qui pourrait expliquer la relative préservation du chant chez les patients aphasiques. Les lésions touchant les régions langagières de l'hémisphère gauche et provoquant l'aphasie laisseraient donc intact, au moins en partie, le réseau d'activation cérébrale impliqué dans la musique et le chant (Schlaug et al., 2008).

Notons cependant que ces deux voies ne sont pas totalement distinctes de sorte que les réseaux cérébraux activés lors de la production de la parole et du chant se recouvrent partiellement. A ce jour, les données empiriques soutiennent donc un rôle des deux hémisphères dans la production de la parole et du chant, avec une tendance à une plus grande latéralisation gauche pour la parole et à une activation cérébrale davantage latéralisée à droite pour le chant (Özdemir et al, 2006 ; Schlaug et al., 2010).

Ces données neurologiques rejoignent la perspective linguistique évoquée plus haut. Dans l'aphasie de Broca, les lésions des régions langagières de l'hémisphère gauche impacteraient donc le discours propositionnel tandis que les processus sensori-moteurs de l'hémisphère droit, toujours intacts, permettraient au patient l'expression d'un discours non propositionnel relativement préservé (Wilson et al., 2006).

Rappelons finalement que parole et musique reposent sur les mêmes paramètres acoustiques : la hauteur (fréquence), la durée (et, par extension, le rythme), le timbre et l'intensité (Besson et al., 2011). Ainsi, la prosodie de la parole est parfois décrite comme la musique du langage (Zumbansen, 2014). De plus, tant dans la musique que dans le langage parlé, différents éléments sont organisés de façon séquentielle et hiérarchique en suivant des règles syntaxiques. Plusieurs études en neuroimagerie montrent d'ailleurs un chevauchement entre les traitements syntaxiques effectués sur des stimuli musicaux et ceux réalisés sur des stimuli langagiers (Patel, 2003).

5. Intérêt de la musique et du chant dans la réorganisation corticale suite à une lésion

Le cerveau est doté d'une incroyable capacité d'adaptation. En effet, la notion de plasticité cérébrale est à présent largement reconnue au sein de la communauté scientifique. Ce concept fait référence au fait que le cerveau est capable de se réorganiser au niveau structurel et fonctionnel suite à des changements dans l'environnement ou en réponse à des lésions (Léonard, 2009). Nous nous intéressons plus spécifiquement dans ce travail à la réorganisation corticale qui a lieu chez des patients ayant subi des lésions impactant les zones du langage localisées dans l'hémisphère gauche.

Les patients présentant de larges lésions hémisphériques gauches entraînant une aphasie non-fluente sévère ne montrent généralement pas une bonne récupération spontanée et les méthodes traditionnelles de prise en charge logopédique ne semblent pas leur être aussi bénéfiques qu'aux patients présentant des lésions moins étendues ou d'autres types d'aphasie (Schlaug et al., 2010). Dans le cadre de la récupération chez les patients aphasiques, plusieurs études ont mis en évidence un rôle important des régions préservées de l'hémisphère gauche tandis que d'autres études proposent que les fonctions langagières sont rétablies lorsqu'elles peuvent s'appuyer sur des régions de l'hémisphère droit amenant ainsi à une compensation (Cappa, 2011).

Le consensus actuel est qu'il existe deux voies de récupération selon la taille de la lésion (Schlaug et al., 2010). Chez les patients présentant *des lésions peu étendues dans l'hémisphère gauche*, aurait lieu un recrutement des zones cérébrales gauches proches de la zone lésée (Seron & Van der Linden, 2016). Pourrait s'ajouter à cela une implication variable des régions homologues de l'hémisphère droit. En effet, il est intéressant de souligner que, quelle que soit la taille de la lésion, des activations ont été observées dans les régions homologues de l'hémisphère droit chez des patients aphasiques durant la passation de tâches langagières (Rosen et al., 2000). Chez les patients présentant *des lésions étendues dans l'hémisphère gauche* touchant les zones du langage, la récupération aurait essentiellement lieu via une réorganisation corticale impliquant le recrutement des régions homologues de l'hémisphère droit (Rosen et al., 2000).

Néanmoins, si les deux hémisphères peuvent intervenir dans la récupération, notons tout de même que, lorsque les activations dominent dans les aires péri-lésionnelles gauches, la récupération semble être de meilleure qualité que lorsqu'elle est surtout associée à une compensation interhémisphérique via recrutement important de l'hémisphère droit (Anglade et al., 2014 ; Perani et al., 2003 ; Rosen et al., 2000 cités par Seron & Van der Linden, 2016).

Par ailleurs, certains auteurs se sont intéressés au faisceau arqué, un faisceau de substance blanche (fibres associatives longues) qui connecte le cortex temporal et frontal au sein d'un hémisphère cérébral. Classiquement, on le décrit comme reliant l'aire de Broca à l'aire de Wernicke dans l'hémisphère gauche. Il semble que ce faisceau soit cependant nettement moins développé dans l'hémisphère droit. Des chercheurs ont investigué le développement de ce faisceau de substance blanche dans l'hémisphère droit chez des patients aphasiques participant à des activités de chant (Schlaug et al., 2009). Il ressort de leur étude que les patients montrent une augmentation significative du nombre de fibres myélinisées et du volume du faisceau arqué droit après 75 sessions de thérapie chantée (type Melodic Intonation Therapy (MIT)). Ceci suggère donc que la thérapie chantée pourrait modifier la connectivité de l'hémisphère droit via le renforcement du faisceau arqué et ces modifications cérébrales pourraient être à l'origine de certains progrès langagiers observés chez les patients aphasiques participant à des activités de chant (Schlaug et al., 2009).

Ces différents éléments suggèrent donc la pertinence de programmes de rééducation visant à stimuler la réorganisation corticale, en ciblant, autant que possible, les zones péri-lésionnelles gauches mais également les régions homologues de l'hémisphère droit, afin de faciliter et de maximiser le processus de récupération des habiletés langagières. Comme évoqué précédemment, le chant impliquerait des activations bihémisphériques et solliciterait des réseaux cérébraux en partie différents de ceux impliqués dans le langage parlé. Nous verrons ainsi dans la suite de ce travail que plusieurs auteurs à l'origine de thérapies chantées tentent de mobiliser via le chant les zones péri-lésionnelles gauches mais aussi les régions homologues de l'hémisphère droit en compensation ou en soutien aux régions lésées de l'hémisphère gauche.

6. Thérapies chantées existantes en aphasie : Melodic Intonation Therapy (MIT) et variantes

Partant du constat que les patients souffrant d'aphasie non-fluente sévère sont parfois capables de chanter des morceaux entiers de façon fluente, Sparks R., Albert M. & Helm N. ont créé en 1973 la Melodic Intonation Therapy (MIT). Cette technique de rééducation consiste à produire des mots et des phrases en suivant une mélodie et en exagérant la prosodie naturelle de la parole. La MIT utilise ainsi des variations de hauteur et un rythme (Albert et al., 1973). Les variations de hauteur sont produites sur deux notes : la hauteur élevée

est utilisée pour les syllabes accentuées et la hauteur basse pour les syllabes non accentuées. Cette technique de facilitation est appelée « parole intonnée » (Sparks, 2008). A cela s'ajoute le tapotement avec la main gauche du rythme à chaque syllabe produite. La lecture labiale est également un élément facilitateur qui peut être utilisé par le patient dans cette thérapie (Zumbansen et al., 2014).

Une adaptation française de la MIT originale a été proposée par Van Eeckhout et al. (1995), il s'agit de la « Thérapie Mélodique et Rythmée (TMR) ». Plusieurs autres thérapies chantées inspirées de la MIT ont également vu le jour, citons, parmi les plus utilisées, la « Speech-Music Therapy for Aphasia (SMTA) » (De Bruijn, Zielman & Hurkmans, 2005) et la thérapie « Singen, Intonation, Prosodie, Atmung (respiration), Rhythmus, Improvisation (SIPARI) » (Jungblut & Aldridge, 2004). Ces différents programmes sont destinés à des patients présentant une aphasie non-fluente associée ou non à des troubles moteurs de la parole.

Toutes ces thérapies chantées ont en commun un travail centré autour du rythme et de la mélodie. La séance peut débuter par un entraînement vocal similaire à celui des thérapies vocales, avec des exercices de respiration et de pose de la voix. Ensuite, des exercices rythmiques sont réalisés, par exemple en demandant au patient de reproduire des séquences de coups frappés par le clinicien. Le travail de la mélodie peut quant à lui commencer par le fredonnement d'une mélodie entendue (De Bruijn et al., 2005 ; Jungblut & Aldridge, 2004 ; Tomaino, 2012 ; Van Eeckhout et al., 1995).

Après cela, ces éléments musicaux (mélodie, rythme) entraînés isolément sont travaillés sur du matériel verbal. Le matériel utilisé suit, le plus souvent, une progression débutant par le travail de voyelles, puis de syllabes, de mots et finalement de phrases. Chaque item est chanté, en suivant une mélodie et en respectant un rythme. Des stratégies d'aide à la production telles que des gestes ou la visualisation du placement articulaire peuvent aussi être associées. Le patient peut également être invité à concrétiser le rythme de production en accompagnant chaque mot ou chaque syllabe produit d'un coup frappé. Enfin, le clinicien apprend progressivement au patient comment abandonner les composantes musicales de ses productions verbales et, de cette façon, repasser à la parole classique (De Bruijn et al., 2005 ; Jungblut & Aldridge, 2004 ; Tomaino, 2012 ; Van Eeckhout et al., 1995).

Notons finalement que ces différentes thérapies peuvent être utilisées en individuel avec le patient ou adaptées pour être proposées à un groupe de patients.

6.1. Thérapies chantées : efficacité et ingrédients actifs

Selon les fondateurs de la MIT, le chant devrait favoriser une compensation des déficits langagiers entraînés par les lésions de l'hémisphère gauche via une plus grande sollicitation des régions homologues de l'hémisphère droit (Schlaug et al., 2010 ; Zipse et al., 2009). Actuellement, les recherches menées sur les thérapies chantées apportent des conclusions encore floues quant aux mécanismes cérébraux entrant en jeu dans l'amélioration de la fluence chez les patients aphasiques (Zhang et al., 2022). Il semble que le chant mobilise effectivement les zones fronto-temporales droites mais il ne semble pas induire de transfert de la fonction langagière de l'hémisphère gauche vers l'hémisphère droit (Callan et al., 2006). Néanmoins, plusieurs études ont mis en évidence l'efficacité de la MIT et plus largement le rôle prometteur du chant dans la rééducation de patients aphasiques non-fluents (Zhang et al., 2023).

L'efficacité globale des thérapies chantées a donc été suggérée par plusieurs études (voir par exemple, Van de Sandt-Koenderman et al., 2010 ; Zhang et al., 2022). Ainsi, des progrès ont été soulignés notamment sur les capacités articulatoires (Hurkmans et al., 2015 ; Tomaino, 2012 ; Wilson et al., 2006), l'intelligibilité (Hurkmans et al., 2015 ; Kim & Tomaino, 2008) et le discours spontané (Jungblut, 2005 ; Li et al., 2019 ; Raglio et al., 2016) de patients aphasiques non-fluents. Quatre composantes pourraient expliquer cet effet facilitateur du chant pour améliorer la fluence chez ces patients :

- D'abord, le chant permet une *vitesse d'articulation* des mots moins rapide que la parole. Or, il est suggéré que l'hémisphère droit intervient davantage dans le traitement de signaux modulés lentement tandis que l'hémisphère gauche est plus sensible aux signaux modulés rapidement. Le ralentissement de l'articulation observé lorsqu'on chante pourrait donc diminuer la dépendance à l'hémisphère gauche (Norton et al., 2009).
- Ensuite, *l'allongement des syllabes* permettrait de distinguer et d'isoler plus aisément les phonèmes qui ensemble forment des mots puis des phrases. Ce mécanisme de segmentation associé à une réduction de la vitesse de production dans le chant aiderait les patients à produire un discours fluent via un soutien des structures de l'hémisphère droit (Schlaug et al., 2008).
- De plus, certaines *caractéristiques prosodiques* telles que l'intonation et les variations de hauteur associées au chant pourraient représenter des indices qui aident les patients à grouper les syllabes en mots et les mots en phrases. Ce « chunking » solliciterait également des régions de l'hémisphère droit. En outre, la composante de rythme des thérapies chantées permettrait de solliciter les zones péri-lésionnelles gauches chez les patients aphasiques. Les variations de hauteur pourraient également agir comme un facilitateur favorisant cette réactivation efficace des zones péri-lésionnelles gauches. En effet, par exemple dans la parole intonée proposée par la MIT originale,

l'information sur la hauteur ajouterait un indice redondant au rythme. De fait, la hauteur élevée est produite sur les syllabes accentuées, qui sont également prononcées sur les notes plus longues, tandis que la hauteur basse se trouve sur les syllabes non accentuées et les notes plus courtes. Les variations de hauteur pourraient donc aider à traiter les modèles rythmiques et à soutenir la réactivation des zones hémisphériques gauches liées au rythme et au langage (Zumbansen et al., 2014).

- Enfin, *taper de la main gauche à chaque syllabe chantée*, à la façon d'un métronome, permettrait au patient de faire appel à un réseau sensori-moteur de l'hémisphère droit qui faciliterait la production verbale (Norton et al., 2009). En effet, il a été mis en évidence qu'il existerait des réseaux neuronaux communs entre le mouvement des mains et l'articulation (Gentilucci et al., 2000). Le tapotement de la main gauche solliciterait donc un réseau sensori-moteur de l'hémisphère droit qui contrôle à la fois les mouvements de la main et de l'articulation verbale (Gentilucci & Dalla Volta, 2008, cités par Stahl et al., 2011 ; Schlaug et al., 2008). Ceci expliquerait son effet facilitateur dans la production verbale.

Finalement, des chercheurs se sont intéressés aux paramètres à prendre en compte dans le but de maximiser l'efficacité des thérapies chantées chez les patients aphasiques. Ainsi, Racette et ses collaborateurs (2006) ont testé différentes conditions de chant. Les auteurs ont souligné que la condition permettant une amélioration de la fluence chez les patients aphasiques était celle où le patient chantait en même temps que le thérapeute. Ceci permettrait au patient de synchroniser sa production avec le modèle stable qui lui est fourni par le thérapeute. Ainsi, la simple imitation ne serait pas suffisante, les patients n'en tireraient profit pour améliorer leur fluence qu'en produisant à l'unisson avec le modèle. De fait, les auteurs n'observaient pas d'augmentation de la fluence dans des exercices de répétition lorsqu'un court délai était introduit après avoir entendu le modèle. Une explication à ce phénomène viendrait de l'intervention du système des neurones miroirs qui permettraient d'établir un lien direct entre perception et production. Via un phénomène d'intégration sensori-motrice, l'intégration des stimuli sensoriels faciliterait la programmation et l'exécution motrice (Racette et al., 2006).

Plusieurs thérapies chantées sont donc utilisées auprès de patients aphasiques non-fluents. Ces thérapies semblent efficaces pour la rééducation des composantes motrices de la parole (Hurkmans et al., 2015 ; Racette et al., 2006 ; Zumbansen & Tremblay, 2019) et paraissent également avoir un effet positif sur le fonctionnement langagier des patients (Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimori et al., 2025 ; Li et al., 2019). Dans la section qui suit, nous parcourons les résultats obtenus par plusieurs méta-analyses quant à l'effet des thérapies chantées sur les habiletés langagières des patients.

6.2. Effets des thérapies chantées sur les habiletés langagières

Des progrès ont été soulignés suite à la participation à des activités de thérapie chantée chez des patients aphasiques non-fluents sur le versant productif du langage oral, et, dans certaines études, également sur versant réceptif (Bonakdarpour et al., 2003 ; Hough, 2010).

Nous avons consulté les résultats de plusieurs méta-analyses qui se sont interrogées quant à l'efficacité des thérapies chantées sur les habiletés langagières de patients atteints d'aphasie non-fluente. Dans les paragraphes suivants, nous synthétisons les résultats de ces méta-analyses par type de tâche :

- En ce qui concerne l'effet des thérapies chantées sur des tâches de *dénomination orale*. La méta-analyse de Giroux & Lévêque (2022) souligne que les programmes de thérapie chantée seraient à l'origine de progrès significatifs dans des tâches de dénomination orale. La méta-analyse de Koshimori et al. (2025) met également en évidence des progrès significatifs sur les capacités de dénomination orale suite à la participation aux thérapies chantées. En revanche, les méta-analyses de Gong & Ye (2024) et de Gu et al. (2024) suggèrent que les thérapies chantées n'auraient pas d'impact significatif sur les tâches de dénomination. Enfin, la méta-analyse de Liu et al. (2022) met en évidence, elle, un gain significatif uniquement en phase subaiguë.
- En ce qui concerne l'effet des thérapies chantées sur des tâches de *répétition (de mots et de phrases)*. Les différentes méta-analyses que nous avons consultées se rejoignent et soulignent une amélioration significative des performances en répétition suite aux thérapies chantées chez des patients aphasiques non-fluents (Giroux & Lévêque, 2022 ; Gong & Ye, 2024 ; Gu et al., 2024 ; Haro-Martínez et al., 2021 ; Koshimori et al., 2025 ; Popescu et al., 2022).
- En ce qui concerne l'effet des thérapies chantées sur des tâches de *compréhension orale*. La méta-analyse de Giroux & Lévêque (2022) met en évidence des gains significatifs en compréhension orale suite à la participation à des thérapies chantées. Par contre, les méta-analyses de Gong & Ye (2024), de Gu et al. (2024) et de Liu et al. (2022) ne mettent en évidence aucune efficacité significative des thérapies chantées pour les tâches de compréhension orale.
- Nous observons que très peu d'études se sont intéressées à l'effet des thérapies chantées sur le *langage écrit*. Parmi les méta-analyses que nous avons consultées, seule la méta-analyse de Giroux & Lévêque (2022) renseigne des données concernant le langage écrit. Ces résultats suggèrent que les thérapies chantées n'amélioreraient pas les capacités d'écriture des patients (Giroux & Lévêque, 2022).

Par ailleurs, notons que la méta-analyse de Giroux & Lévêque (2022) met également en évidence des gains significatifs sur des tâches de sémantique et de syntaxe suite à la participation aux thérapies chantées.

Finalement, nous constatons que la question du maintien à long terme des effets des thérapies chantées demeure peu explorée dans la littérature scientifique. Plusieurs auteurs soulignent en effet que la majorité des études se concentrent uniquement sur les effets immédiats mesurés en fin de traitement (Haro-Martínez et al., 2021 ; Zumbansen et al., 2014). Parmi les rares travaux ayant inclus une évaluation différée, Van der Meulen et al. (2016) rapportent que, chez des patients atteints d'aphasie non-fluente chronique, les gains significatifs obtenus sur les capacités de répétition de phrases via la MIT ne se sont pas maintenus six semaines après la fin de la thérapie. Nous relevons également les résultats d'une étude menée par Siponkoski et al. (2022). Les auteurs ont investigué l'effet de la combinaison de séances hebdomadaires de chant en chœur (protocole inspiré de la MIT et adapté pour un groupe) et d'entraînement à domicile sur tablette chez des patients aphasiques chroniques. Des gains significatifs ont été observés notamment sur les épreuves de répétition et de dénomination de la WAB (Western Aphasia Battery) au terme de 4 mois d'intervention. L'entraînement a ensuite été interrompu pendant 5 mois et les auteurs soulignent que les gains obtenus se sont maintenus après l'arrêt.

Concernant plus largement les thérapies langagières proposées aux patients aphasiques, Menahemi-Falkov et al. (2021) indiquent que le maintien à long terme des progrès thérapeutiques est un aspect crucial pour évaluer l'efficacité des traitements mais qu'il est souvent négligé. Menahemi-Falkov et al. (2021) ont ainsi réalisé une méta-analyse s'intéressant au maintien dans le temps des progrès obtenus suite à des programmes de rééducation langagière chez des patients aphasiques chroniques. Les résultats de cette méta-analyse mettent en évidence que, pour 1/3 des patients ayant obtenu des gains significatifs suite à une thérapie langagière, ces gains ne se maintiennent pas 8 semaines après l'arrêt de l'intervention.

7. Mémoire, aphasie et chanson

La méthodologie employée pour notre deuxième étude consistant en l'apprentissage des paroles de deux chansons, il nous semble pertinent d'envisager les déficits mnésiques observés dans le cadre de l'aphasie. Nous envisagerons également l'impact du chant sur la mémorisation et la récupération d'informations en mémoire.

7.1. Déficit en mémoire de travail verbale

La mémoire de travail (MT) est définie par Baddeley (1992) comme un système de maintien temporaire et de manipulation de l'information en vue de réaliser une tâche cognitive. Plusieurs études suggèrent que les troubles de la MT, et en particulier de la mémoire de travail verbale, constituent un déficit fréquemment

associé à l'aphasie (Laures-Gore et al., 2011 ; Martin & Ayala, 2004 ; Wright & Fergadiotis, 2011). Ce déficit serait donc bien plus souvent observé chez les patients aphasiques que chez des témoins neurologiquement sains et chez des personnes présentant une lésion cérébrale sans aphasie (Kasselimis et al., 2013 ; Laures-Gore et al., 2011 ; Potagas et al., 2011). Ces déficits touchant la MT verbale se révèlent le plus souvent durables et restent présents chez des patients qui semblent avoir récupéré de leurs troubles du langage (Caramazza et al., 1981, cités par Majerus, 2018).

En outre, de façon très succincte, il convient de ne pas considérer la mémoire de travail verbale comme un tout unitaire mais comme l'association de différentes composantes (aspect « item », aspect « ordre sériel », contrôle attentionnel et exécutif) (Majerus, 2018). Chaque patient peut présenter un déficit sur une ou plusieurs de ces composantes donnant lieu à des difficultés dans des tâches faisant appel à ces composantes atteintes. Ainsi, les profils de déficit de mémoire de travail verbale sont très hétérogènes chez les patients aphasiques, et par conséquent, les prises en charge proposées doivent être envisagées en regard des atteintes spécifiquement observées chez chaque patient (Majerus, 2018).

Nous ne visons pas dans notre mémoire une rééducation de la MT des participants et le contexte de chant en groupe rend difficile l'adaptation aux déficits spécifiques de MT présentés par chaque sujet. Néanmoins, prendre en compte ces difficultés dans un sens plus large nous semble essentiel non seulement d'un point de vue théorique mais également au niveau clinique. En effet, si les personnes aphasiques éprouvent des difficultés à maintenir l'activation des informations linguistiques durant leur traitement, elles pourraient bénéficier davantage d'approches thérapeutiques conçues en tenant compte de ces limitations mnésiques (Martin et al., 2012). Dans cet ordre d'idée, nous faisons l'hypothèse que le chant pourrait représenter une piste intéressante permettant de limiter la charge imposée en mémoire de travail durant l'apprentissage.

7.2. Le chant : un facilitateur à la mémorisation et au rappel d'informations ?!

Plusieurs études ont mis en évidence que la modalité chantée pourrait favoriser l'encodage à long terme de l'information et faciliter sa récupération. Par exemple, dans une de leurs études, Wallace et collaborateurs (1991) se sont posé la question suivante : une chanson est-elle mémorisée grâce à la présence d'une mélodie, ou bien les paroles des chansons sont-elles mémorables en elles-mêmes grâce aux propriétés rythmiques et poétiques du texte ? (Wallace & Rubin, 1991). Les auteurs suggèrent suite à leurs expériences que le texte d'une chanson est mieux rappelé lorsqu'il est entendu sous une modalité chantée, avec une mélodie et un rythme, plutôt que sous une modalité parlée. Wallace conclut ainsi en 1994 dans une de ses études que lorsque les participants entendaient trois couplets d'un texte chantés sur la même mélodie, leur rappel était meilleur que lorsque le même texte était simplement présenté en modalité parlée. La modalité

chantée semble donc faciliter l'encodage d'un texte en mémoire (Wallace, 1994). D'autres études plus récentes mettent également en évidence des résultats suggérant que le chant et les éléments musicaux tels que la mélodie d'une chanson pourraient représenter des moyens mnémotechniques puissants facilitant l'encodage en mémoire et le rappel d'informations (Ferrerri & Verga, 2016 ; Leo et al., 2019 ; Ludke et al., 2014 ; Tamminen et al., 2016).

Concernant plus spécifiquement les patients aphasiques, plusieurs auteurs proposent également un avantage de la modalité chantée sur la récupération et la production de paroles de chansons familières. Dans ce sens, l'étude réalisée par Kasdan & Kiran (2018) nous semble particulièrement intéressante. Ces auteurs ont étudié la capacité de patients aphasiques et témoins (sans aphasie) à compléter des phrases issues de chansons. Plus concrètement, les sujets entendaient la première moitié d'une phrase tirée d'une chanson qui leur était familière puis devaient la compléter. La phrase était présentée soit en modalité chantée (chanson originale), soit en modalité parlée, soit en modalité « entonnée » (syllabe « bum » produite sur la mélodie originale de la chanson). Les sujets devaient compléter la phrase dans le même format que celui du stimulus présenté. Les auteurs ont mis en évidence que les personnes aphasiques obtenaient des résultats significativement meilleurs pour la condition chantée, ensuite venait la condition parlée puis la « condition mélodique ». Les sujets témoins obtenaient, quant à eux, des scores comparables dans les conditions chantée et parlée (légèrement plus faibles en modalité parlée mais différence statistiquement non significative) et nettement plus faibles dans la « condition mélodique ». Les auteurs suggèrent que la mélodie conférerait un avantage pour la récupération lexicale chez les patients aphasiques, puisque la production des paroles semble significativement meilleure dans un contexte chanté. Le fait d'entendre la mélodie via les paroles chantées permettrait ainsi de faciliter le rappel de la suite des paroles. Ces résultats vont dans le sens de **l'hypothèse de l'intégration** selon laquelle texte et mélodie d'une chanson sont intégrés en mémoire. Cette hypothèse sera détaillée plus amplement dans la section suivante, notons simplement dans cette étude que présenter paroles et mélodie conjointement semble facilitateur pour le rappel contrairement aux conditions où paroles et mélodie sont présentées isolément. Kasdan & Kiran (2018) concluent que le contexte chanté pourrait faciliter l'accès lexical et aider les patients aphasiques à retrouver des fonctions langagières. La musique pourrait donc agir comme un vecteur du langage chez les patients aphasiques, et pourrait ainsi être exploitée dans des thérapies utilisant le chant (Kasdan & Kiran, 2018).

Dans le même ordre d'idée, Straube et collaborateurs (2008) ont réalisé une étude de cas avec un patient atteint d'aphasie non-fluente sévère. Cette étude visait à tester l'effet du chant sur la répétition de phrases. Les résultats ont mis en évidence que le patient répétait un plus grand nombre de mots correctement en modalité chantée par rapport à la modalité parlée. Cependant, ceci s'observait uniquement lorsque les phrases à répéter étaient des extraits de paroles familières (associées à la mélodie originale). Cette

dissociation entre chant et parole n'a pas été observée avec des paroles de chansons inconnues du sujet (associées à une mélodie inconnue ou familière). Ces résultats amènent les auteurs à suggérer que le chant pourrait aider à la production de phrases dans certains cas d'aphasie expressive sévère. Et, en regard des résultats positifs obtenus uniquement pour des paroles familières (associées à la mélodie originale), ce serait l'association entre mélodie et texte en mémoire à long terme qui pourrait expliquer cet effet facilitateur du chant sur la production verbale. Ces résultats sont donc également cohérents avec l'hypothèse de l'intégration décrite plus en détail dans la section suivante.

7.3. L'hypothèse de l'intégration : paroles et mélodie, stockage indépendant ?

Les travaux de Serafine et al. (1984) apportent des éléments de réponse à cette question. Une étude réalisée par Serafine et ses collaborateurs (1984) suggère en effet que la mélodie et le texte des chansons seraient mémorisés de manière intégrée, et non comme des éléments séparés. Ainsi, dans leur étude, 24 courts extraits de chansons ont été proposés aux participants (non aphasiques). Ensuite, 20 extraits à juger leur ont été présentés. Ces items de test comprenaient : des chansons précédemment entendues (mélodie + paroles entendues ensemble auparavant), des chansons qui n'avaient pas encore été entendues (mélodie + paroles pas entendues auparavant), des mélodies entendues auparavant mais avec de nouvelles paroles, de nouvelles mélodies avec des paroles déjà entendues auparavant, et des mélodies entendues auparavant avec des paroles entendues mais « dépareillées » (c'est-à-dire provenant d'une autre chanson entendue précédemment). Pour chaque extrait, les sujets devaient indiquer s'ils avaient déjà entendu cette chanson précise auparavant ou, si ce n'était pas le cas, s'ils en avaient déjà entendu la mélodie ou les paroles. Les résultats obtenus mettent en évidence que les chansons anciennes (complètes avec paroles et mélodie entendues ensemble auparavant) étaient très bien reconnues, tandis que la reconnaissance des anciennes mélodies associées à des paroles nouvelles ou dépareillées était très faible. On notera tout de même que la reconnaissance des anciennes paroles avec de nouvelles mélodies ou des mélodies dépareillées était meilleure que la reconnaissance des anciennes mélodies associées à des paroles nouvelles ou dépareillées, mais néanmoins inférieure à celle observée pour les chansons anciennes complètes. **Les auteurs suggèrent donc que texte et mélodie ne sont pas totalement indissociables en mémoire.** Ceci expliquant qu'une mélodie est mieux reconnue lorsqu'elle est accompagnée du texte original et inversement que le texte est davantage identifié lorsque la mélodie originale l'accompagne. Texte et mélodie ne seraient donc pas stockés comme des composants indépendants, mais s'appuieraient l'un sur l'autre pour permettre une reconnaissance efficace de la chanson. C'est ce que les auteurs ont nommé « **l'hypothèse de l'intégration** » (Serafine et al., 1984).

Dans ce sens, nous relevons également les conclusions d'une autre étude qui s'est aussi intéressée au lien entre paroles et mélodie en mémoire. Ici, il a été mis en évidence que le rappel des paroles était meilleur lorsqu'il était déclenché par la mélodie associée à la chanson que lorsque le titre de la chanson était donné aux sujets (Bartlett & Snelus, 1980). Ces résultats sont complétés par une étude plus récente menée par Peynircioğlu et al. (2008). Les auteurs mettent en évidence que les paroles constituent de meilleurs indices que les titres des chansons pour retrouver la mélodie associée.

Notons toutefois que cette « hypothèse de l'intégration » ne fait pas l'unanimité parmi les chercheurs. Ainsi, Racette & Peretz ont réalisé en 2007 une étude dans laquelle les auteurs ont comparé l'effet de la modalité chantée vs. parlée sur l'apprentissage et le rappel des paroles de chansons. Les auteurs ont envisagé 3 conditions : apprentissage chanté – rappel chanté ; apprentissage chanté – rappel parlé ; apprentissage parlé – rappel parlé. Les résultats obtenus indiquent un avantage lorsque les paroles des chansons sont rappelées en parlant (qu'elles aient été apprises en chantant ou en parlant) plutôt qu'en chantant. Les auteurs concluent ainsi que la mélodie aide peu à l'encodage et au rappel du texte, elle serait alors davantage vue comme un élément interférant plutôt que facilitant. Les auteurs soutiennent ainsi l'idée que la mélodie et les paroles sont traitées indépendamment plutôt que de façon intégrée. D'autres études suggèrent dans ce sens que les composantes musicales et linguistiques des chansons conservent une certaine autonomie, tant au niveau de la perception (Bonnell et al., 2001) qu'au niveau de la mémoire (Peretz, 1996).

Nous resterons néanmoins nuancés dans nos conclusions. En effet, certains auteurs critiquent la méthodologie employée par Racette & Peretz (2007) incluant la présence de la musique (et donc de la mélodie) en arrière fond même dans la condition d'apprentissage en modalité parlée. L'idée des auteurs était de tester si la présence de la mélodie instrumentale, à elle seule, pouvait soutenir l'encodage des paroles sans qu'elles ne soient chantées. Les auteurs suggéraient également que cette condition pourrait faciliter le rappel des paroles car les sujets n'auraient pas à les « extraire » hors de la musique. Toutefois, Tamminen et al. (2016) soulignent que cette méthode pourrait avoir obscurci la différence entre les conditions expérimentales. Nous ajoutons dans ce sens que, finalement, aucune des 3 conditions d'apprentissage n'était dépourvue de mélodie, ceci limitant les interprétations possibles des résultats obtenus. Enfin, nous garderons en tête que cette étude a été réalisée sur une population non-aphasique (étudiants universitaires) contrairement à l'étude de Kasdan & Kiran (2018) évoquée précédemment qui s'intéresse à la fois à des patients aphasiques et non-aphasiques.

7.4. Comment expliquer ce potentiel effet facilitateur du chant au moment de l'encodage et du rappel des paroles ?

Comme nous l'avons évoqué précédemment, bien que cela ne fasse pas totalement l'unanimité (Racette & Peretz, 2007 ; Thaut et al., 2005), plusieurs études suggèrent tout de même un avantage de la modalité chantée pour l'encodage et la récupération d'un texte en mémoire (Ferrerri & Verga, 2016 ; Leo et al., 2019 ; Ludke et al., 2014 ; Tamminen et al., 2016 ; Wallace & Rubin, 1991 ; Wallace, 1994). En effet, la mélodie et le rythme associés à une chanson semblent apporter une multitude d'informations. La musique constituerait en réalité une structure riche qui entretiendrait un lien direct avec les composantes textuelles (Wallace, 1994). Wallace (1994) détaille les éléments suivants :

En général, c'est en nous concentrant sur la signification profonde d'un texte que nous maximisons l'efficacité de son encodage en mémoire. Cependant, lorsque les caractéristiques de surface (longueur des mots et des lignes, répétitions, rimes,...) sont bien structurées, abondantes et interconnectées, et si, un élément tel que la musique, attire l'attention sur elles, alors ces caractéristiques superficielles peuvent, elles aussi, favoriser la mémorisation. Crowder et al. (1990) suggèrent que certains éléments du texte sont légèrement modifiés par la mélodie. Autrement dit, les caractéristiques musicales telles que la mélodie et le rythme se mêlent de manière unique au texte, et les auditeurs y sont particulièrement sensibles. Ces connexions deviennent alors des points d'accès, une sorte d'indicateur pour la mémoire.

La musique agirait donc comme un cadre permettant de structurer l'encodage et de guider le rappel du texte (Purnell-Webb & Speelman, 2008). Au moment de l'encodage, la mélodie relie et regroupe les lignes. Elle structure et organise le texte, facilitant ainsi son apprentissage. Lors du rappel, la mélodie sert de cadre permettant de savoir : le nombre d'informations à rappeler, leur ordre et si des informations ont été omises. En plus de l'appui offert par le sens du texte (les paroles racontent souvent une histoire), le signal fourni par la mélodie peut donc aider à reconstruire ou deviner correctement un mot ou une ligne oublié (Wallace, 1994). Ainsi, penser à un élément de la mélodie active l'élément textuel correspondant. Par exemple, lorsqu'une personne se rappelle d'une mélodie, elle sait alors combien de syllabes se trouvent sur chaque ligne, combien de syllabes sont accentuées, et quelle est la longueur de chaque segment. Les rimes permettent également de lier les éléments du texte entre eux et réduisent alors les risques de modification (Wallace & Rubin, 1991). De façon intéressante, des auteurs ont relevé que lorsque des erreurs dans le rappel d'une chanson sont observées, les modifications conservent généralement la rime (Rubin, 1995) et le nombre de syllabes par ligne (Wallace, 1994).

Par ailleurs, la mélodie fournit une information séquentielle importante permettant de suivre un certain ordre à l'encodage et l'ordre qui correspond au moment du rappel (Ferrerri & Verga, 2016). Ce rappel séquentiel réduit aussi le risque pour le sujet d'oublier une partie du contenu sans s'en rendre compte (Wallace, 1994).

Enfin, la structure séquentielle du texte et la présence de la mélodie peuvent permettre à une personne de retrouver un point d'accès à partir duquel reprendre le rappel même si une portion du texte a été oubliée, par exemple le début du couplet suivant. Ceci évite d'atteindre un moment de blocage comme cela est souvent observé dans le cas du rappel d'un texte (Wallace, 1994).

Notons finalement que, pour être facilitatrice, la mélodie utilisée doit être facilement acquise c'est-à-dire simple, claire, répétitive et présentée plusieurs fois aux sujets. Sinon, elle pourrait constituer une charge supplémentaire pour l'attention et la mémoire. Ainsi, des paroles chantées sur une mélodie complexe ou changeante peuvent être plus difficiles à mémoriser que leur version parlée (Wallace, 1994). En guise d'illustration, l'étude de Wallace (1994) souligne que, lorsque les participants ont entendu trois couplets d'un texte présentés en modalité chantée avec la même mélodie, ils ont ensuite mieux rappelé ce texte que lorsqu'ils l'avaient entendu en modalité parlée. En revanche, lorsqu'une mélodie différente était utilisée pour chaque couplet, les participants fournissaient un rappel du texte plus précis lorsqu'il était parlé.

En conclusion à cette section, la modalité chantée pourrait présenter un effet facilitateur sur l'encodage et la récupération des paroles de chansons, notamment en liant mélodie et texte en mémoire. Dans le contexte plus spécifique des patients aphasiques, nous faisons l'hypothèse que la modalité chantée de rappel des paroles place les patients dans un « mode automatique » guidé par la mélodie. Or, en lien avec la dissociation automatico-volontaire décrite précédemment, les productions automatisées sont généralement davantage préservées chez les patients atteints d'aphasie non-fluente. Ce côté automatique associé à un rappel chanté maximiserait ainsi l'effet facilitateur observé sur la récupération et la production des paroles en modalité chantée comparativement à la modalité parlée. Ceci fait également écho au discours non propositionnel décrit précédemment comme étant davantage préservé chez les sujets atteints d'aphasie non-fluente de par son caractère automatisé (Ellis & Young, 1996).

8. Résumé de clôture de la revue de la littérature

L'aphasie non-fluente, du type aphasie de Broca, se caractérise par une altération significative des productions verbales, dont le manque du mot constitue l'un des symptômes majeurs. L'analyse des mécanismes d'accès lexical à travers différents modèles théoriques, tels que celui proposé par Patterson et Shewell (1987) et la *Node Structure Theory* (MacKay, 1987), permet de mieux comprendre ce symptôme de manque du mot et les facteurs susceptibles d'influencer la récupération lexicale.

Chez les patients atteints d'aphasie non-fluente, la distinction entre parole et chant est particulièrement pertinente, le chant étant généralement davantage préservé (Peretz et al., 2004 ; Stahl et al., 2013). Ceci, car la musique et le chant mobiliseraient des réseaux neuronaux partiellement distincts de ceux impliqués dans la parole (Schlaug et al., 2010). Les thérapies chantées pourraient alors constituer une méthode de prise en charge permettant de s'appuyer sur des ressources cérébrales encore intactes et favorisant une réorganisation corticale post-lésionnelle (Schlaug et al., 2008). Ainsi, des progrès ont été observés sur les habiletés langagières de patients aphasiques non-fluents suite à leur participation à des thérapies chantées (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Gu et al., 2024 ; Koshimori et al., 2025). Toutefois, l'évaluation du maintien à long terme de ces gains reste un enjeu crucial (Haro-Martínez et al., 2021 ; Zumbansen et al., 2014).

Pour finir, le chant pourrait constituer une approche thérapeutique efficace chez les personnes aphasiques permettant de limiter la charge qui leur est imposée en mémoire de travail verbale durant l'apprentissage. La modalité chantée favorisait également l'encodage à long terme de l'information et faciliterait le rappel (voir par exemple, Wallace, 1994). Finalement, nous faisons l'hypothèse que, chez les patients aphasiques non-fluents, le chant pourrait engager un « mode automatique » soutenu par la mélodie facilitant la production de paroles mémorisées. Le chant représenterait ainsi un moyen de tirer profit de la préservation des productions automatisées souvent observée chez les patients atteints d'aphasie non-fluente.

III. Objectifs et hypothèses

1. Première étude

Comme détaillé dans la partie théorique de notre travail, un certain nombre d'études ont investigué les progrès qui peuvent être observés suite à la participation à des thérapies chantées chez les patients aphasiques non-fluents et plusieurs de ces études ont pu mettre en évidence des résultats significativement positifs sur le niveau de fonctionnement langagier des patients (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimori et al., 2025). En revanche, nous avons constaté que la question du maintien à long terme des effets des thérapies chantées demeure très peu explorée dans la littérature (Haro-Martínez et al., 2021 ; Zumbansen et al., 2014) et les rares travaux ayant inclus une évaluation différée apportent des résultats mitigés. Concernant plus largement les thérapies langagières proposées aux patients aphasiques, le maintien à long terme des progrès thérapeutiques est à nouveau une question souvent négligée et pourtant cruciale (Menahemi-Falkov et al., 2021 ; Rose et al., 2014). Ainsi, la méta-analyse réalisée par Menahemi-Falkov et al. (2021) à ce sujet met en évidence que, pour 1/3 des patients ayant obtenu des gains significatifs suite à une thérapie langagière, ces gains ne se maintiennent pas 8 semaines après l'arrêt de l'intervention.

En regard de ce manque de données concernant le maintien à long terme des gains obtenus suite à la participation à des activités de thérapie chantée, notre étude **se veut exploratoire et vise à examiner si une interruption de l'activité chorale a un effet sur les compétences langagières** de patients atteints d'aphasie non-fluente à un stade chronique fréquentant les séances hebdomadaires de thérapie chantée en groupe depuis plusieurs années. Cet arrêt des séances s'est étalé sur une période de quatre semaines.

Pour le groupe de participants de notre étude, nous ne disposons d'aucune donnée concernant le niveau des patients à leur entrée à la chorale et renseignant un éventuel gain obtenu sur leur fonctionnement langagier suite à leur participation à la thérapie chantée. Néanmoins, en regard de la littérature évoquée précédemment (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimori et al., 2025), nous faisons l'hypothèse que des gains significatifs peuvent avoir été observés. **Ainsi, nous souhaitons explorer si l'arrêt de la thérapie chantée en groupe conduit à un déclin du fonctionnement langagier des patients sur les aspects suivants :**

- la vitesse et la précision d'accès lexical (mises en évidence, dans notre travail, via des tâches de dénomination orale d'images).
- les habiletés de répétition de mots et de non-mots.
- l'efficacité des traitements d'entrée (mise en évidence, dans notre travail, via des tâches de discrimination auditive et de décision lexicale orale).

- les capacités de jugement de rimes sur images.
- l'efficacité du système sémantique (mise en évidence, dans notre travail, via une tâche d'appariement sémantique d'images).

Au cas où un déclin serait observé sur ces habilités langagières chez les patients, nous avons également inclus deux tâches contrôle (écriture sous dictée de mots et calcul mental) qui nous permettront de prendre position quant à la spécificité de cet éventuel déclin.

2. Deuxième étude

Comme développé dans notre introduction théorique, le manque du mot est un symptôme observé chez (presque) tous les patients aphasiques. Il se révèle handicapant au quotidien et est malheureusement souvent persistant malgré les prises en charge entreprises (Bogliotti, 2012 ; Goodglass & Wingfield, 1997). En regard de l'amélioration observée à des tâches de dénomination orale chez des personnes aphasiques non-fluents participant à des activités de chant (Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimori et al., 2025), il semble possible que les thérapies chantées aient un effet positif sur la récupération lexicale chez ces patients. Néanmoins, l'impact du chant sur l'accès lexical semble avoir été peu investigué et les résultats publiés à ce jour ne font pas l'unanimité. Gu et al. (2024) et Gong & Ye (2024) soulignent par exemple dans leurs méta-analyses portant sur l'impact des thérapies chantées qu'aucune amélioration significative n'est observée dans des tâches de dénomination orale. La méta-analyse de Liu et al. (2022) suggère, elle, un gain significatif uniquement en phase subaiguë. Par ailleurs, lorsque des études mettent en évidence des progrès significatifs dans des tâches de dénomination orale, il semble difficile de déterminer si cet effet positif est attribuable au travail de production répétée réalisé en séance ou s'il peut être mis en lien spécifiquement avec la modalité chantée de cette production répétée.

Notre objectif est donc de tester ici l'impact de **l'activation répétée d'items-spécifiques en modalité chantée sur la vitesse et la précision d'accès à ces mots**. Plus précisément, à travers notre protocole expérimental en cross-over design, nous souhaitons comparer l'effet de l'entraînement de ces **items intégrés dans les paroles de deux chansons appariées** (créées spécialement pour notre étude) **et apprises soit en modalité chantée soit en modalité parlée**. Les ingrédients actifs de notre intervention chantée sont inspirés des thérapies chantées existantes et administrés sous la forme de chant en groupe.

Nos hypothèses sont les suivantes :

- **Une facilitation forte de l'accès lexical pour les items-cibles entraînés en modalité chantée et une éventuelle facilitation de l'accès lexical pour les items-cibles entraînés en modalité parlée (< à la modalité chantée).** Ceci se traduirait par une amélioration des scores de dénomination et/ou des latences de dénomination sur les items-cibles suite à l'intervention chantée. Ces éléments pourraient éventuellement s'améliorer aussi sur les items-cibles entraînés en modalité parlée, cette éventuelle amélioration restant inférieure à celle obtenue en modalité chantée. Nous faisons cette hypothèse d'une part en regard du fait que les deux interventions mèneront les sujets à activer de façon répétée les mots-cibles pendant 5 semaines. Ceci pourrait alors augmenter chez les patients la fréquence d'usage et la récence d'activation de ces mots. Or, comme décrit précédemment, un usage peu fréquent et une activation peu récente d'un mot ont été mis en lien avec l'apparition d'un épisode de manque du mot (Burke et al., 1991 ; Burke & Shafto, 2004). Augmenter ces paramètres pourrait ainsi diminuer les chances de voir apparaître un déficit d'accès lexical sur ces items. En lien avec la Node Structure Theory détaillée dans la partie théorique de ce travail, les connexions entre nœuds seraient renforcées limitant le risque d'un déficit de transmission (responsable du manque du mot) (Burke & Shafto, 2004). D'autre part, **si les ingrédients actifs associés à la modalité chantée décrits dans notre protocole d'apprentissage** (mélodie, rythme, percussions manuelles,...) **représentent effectivement des éléments facilitateurs pour la réactivation des représentations phonologiques et la facilitation de l'accès lexical pour les items entraînés et apportent ainsi quelque chose de supplémentaire par rapport à la modalité parlée, alors les progrès devraient être statistiquement plus élevés en modalité chantée qu'en modalité parlée.**
- Nous n'attendons **aucune évolution sur les performances obtenues pour les items de contrôle** (items non entraînés). Dans le cas contraire, une amélioration observée sur les items-cibles ne pourra être interprétée comme résultant (uniquement) de notre intervention.
- **Un effet de fréquence qui s'atténue en post-intervention chantée.** En effet, comme évoqué dans la partie théorique de notre travail, ce paramètre peut moduler la rapidité et la précision de l'accès lexical. Ainsi, moins un mot est fréquent, plus la dénomination de l'objet auquel il réfère est lente et peut engendrer des erreurs de paraphrasie ainsi que des omissions (Burke & Shafto, 2004 ; Kittredge et al., 2008 ; Nickels & Howard, 1994). En lien avec la NST, Burke & Shafto (2004) suggèrent, que les mots produits rarement (fréquence basse) sont plus susceptibles d'être affectés par le phénomène de manque du mot que les mots de haute fréquence. Ceci résulterait d'un affaiblissement des connexions entre nœuds engendrant un déficit dans l'excitation transmise vers les nœuds

phonologiques (déficit de transmission). En regard de cette littérature, nous attendons donc en pré-test davantage de difficultés dans la récupération des mots peu fréquents. Nous nous interrogeons quant à l'évolution de cet effet suite à l'apprentissage chanté. Nous faisons l'hypothèse que cet effet pourrait voir son ampleur se réduire en post-intervention chantée, l'accès aux items les plus faciles (fréquence élevée) restant efficace et l'accès aux items les plus difficiles (fréquence basse) devenant plus aisé suite à l'intervention.

- **Des ébauches phonémiques qui débloquent davantage les épisodes de manque du mot en post-intervention chantée.** En effet, comme développé dans la partie théorique de notre travail, différentes études ont mis en évidence le caractère facilitateur sur l'accès lexical associé à un indiçage phonologique (Li & Williams, 1989 ; Meteyard & Bose, 2018 ; Monish et al., 2023). Nous avons également souligné que cet indiçage se révèle d'autant plus efficace lorsque ce sont les mécanismes d'accès qui sont altérés plutôt qu'une perte complète de la représentation phonologique (Monetta et al., 2021). Dans notre étude, nous faisons l'hypothèse que **cette ébauche phonémique pourrait se révéler être la plus efficace en post-intervention lorsqu'un épisode de manque du mot est rencontré sur les items-cibles entraînés en modalité chantée.** En effet, si la thérapie chantée a effectivement permis une réactivation et une consolidation des représentations phonologiques des items-cibles mais que les mécanismes d'accès restent fragiles, alors nous pouvons faire l'hypothèse que l'ébauche phonémique sera davantage facilitatrice en post-test qu'en pré-test en modalité chantée. De plus si, de par les ingrédients actifs associés au chant, cette réactivation des représentations phonologiques est plus importante en modalité chantée qu'en modalité parlée, alors nous pouvons proposer que l'ébauche phonémique pourrait se révéler plus efficace en post-test chanté qu'en post-test parlé.
- **Des épisodes de manque du mot qui peuvent être débloqués en post-intervention par l'indiçage de la mélodie associée à la chanson apprise** (indiçage fourni en post-intervention pour les items-cibles pour lesquels le patient rencontre un épisode de manque du mot non résolu avec ébauche phonémique, pour les membres du groupe ayant appris le texte en modalité chantée). Ceci en regard de l'hypothèse de l'intégration (Serafine et al., 1984) décrite dans la partie théorique de notre travail selon laquelle paroles et mélodie seraient liées en mémoire, l'indiçage de l'une facilitant alors l'accès à l'autre (Bartlett & Snelus, 1980 ; Peynircioğlu et al., 2008). Dans cet ordre d'idée, Wilson et al. (2006) suggèrent également que l'entraînement avec présence d'une mélodie pourrait faciliter l'accès aux mots entraînés avec cette mélodie, suite à une « ébauche mélodique » agissant comme un indice mnésique capable de réactiver les éléments verbaux associés à la mélodie lors de

l'encodage. Concrètement, nous faisons l'hypothèse que suite à l'indiçage mélodique, les patients pourraient se mettre spontanément à chanter les paroles apprises et ainsi retomber sur le mot-cible attendu.

- **Un indiçage des paroles qui débloque davantage les épisodes de manque du mot en post-intervention chantée.** (indiçage fourni en post-intervention pour les items-cibles pour lesquels le patient rencontre un épisode de manque du mot non résolu avec ébauche phonémique (ni avec indiçage de la mélodie pour la version chantée), indice donné au format chanté pour le groupe ayant appris la chanson en modalité chantée et au format parlé pour le groupe ayant appris le texte en modalité parlée).
 - D'une part, nous faisons l'hypothèse qu'une ébauche des paroles pourrait permettre de débloquer les épisodes de manque du mot rencontrés sur les items-cibles en post-test. En effet, nous faisons l'hypothèse, en regard de la dissociation automatico-volontaire fréquemment observée chez les patients atteints d'aphasie non-fluente (De Partz & Pillon, 2014 ; Ellis & Young, 1996), que la récupération d'un mot-cible suite à une ébauche des paroles apprises pourrait placer les sujets dans un contexte de « production automatisée » davantage préservée que l'accès lexical « contrôlé » sollicité lors de la tâche de dénomination.
 - D'autre part, **si la modalité chantée présente, comme nous en faisons l'hypothèse, un avantage sur la modalité parlée, alors l'effet de cet indiçage pourrait être plus marqué dans cette modalité.** En effet, les paroles apprises en modalité chantée, grâce aux ingrédients actifs associés au chant (rythme, mélodie,..), pourraient être mieux encodées et automatisées durant l'apprentissage qu'en modalité parlée. Ainsi, les travaux de différents auteurs cités précédemment, notamment Ferreri & Verga (2016), Purnell-Webb & Speelman (2008) et Wallace (1994), suggèrent qu'un guidage est apporté par la modalité chantée, via la présence d'une mélodie et d'un rythme, au moment de l'encodage facilitant celui-ci. Fournir ce même guidage au moment du rappel des paroles en ébauchant celles-ci en chantant pourrait également faciliter le rappel du texte. La modalité chantée d'ébauche pourrait alors maximiser le caractère automatique de la récupération. Dans cet ordre d'idée, nous mettons notre protocole en lien avec les études de Kasdan & Kiran (2018) et de Straube et al. (2008) décrites dans la partie théorique de notre travail. Ces auteurs mettent en évidence, chez des patients aphasiques, respectivement, des performances de complétion et des performances de répétition de paroles de chansons familières meilleures en modalité chantée qu'en

modalité parlée suggérant qu'une aide est apportée par la mélodie associée à une chanson dans la production de ses paroles. Nous proposons ainsi que le fait d'entendre la mélodie via les paroles ébauchées en modalité chantée permettrait de faciliter le rappel de la suite des paroles.

IV. Méthodologie

1. Fonctionnement de la chorale

Notre mémoire s'est intéressé à une chorale mise sur pied dans la région de Liège en 2021 par une neuropsychologue chanteuse et musicienne, nommée F. dans notre travail. Ce groupe de chant est principalement destiné à des patients souffrant d'une aphasie non-fluente et/ou de troubles moteurs de la parole (apraxie de la parole/dysarthrie). Quelques membres souffrent également de pathologies impactant la qualité de la voix. Les participants peuvent, s'ils le souhaitent, venir accompagnés d'un proche. Depuis sa création, la chorale a vu son nombre de membres croître de sorte que deux groupes ont été créés. Un groupe se réunit le mercredi après-midi et le second le samedi matin pour un total d'une douzaine de participants réguliers (hors accompagnants). Les séances ont lieu une fois par semaine pour une durée de deux heures. Un moment convivial de discussion et de partage autour d'un goûter est prévu lors de chaque rencontre.

2. Recrutement - Critères d'inclusion et d'exclusion

Les participants de nos deux études ont été recrutés au sein des deux groupes de la chorale. Nous avons intégré, pendant plusieurs semaines, les séances hebdomadaires. Lors de l'une d'entre elles, nous avons présenté aux membres notre projet. Suite à cela, ils étaient libres d'indiquer leur souhait ou non d'y prendre part. Les participants intéressés ont tous pris connaissance des objectifs poursuivis dans nos deux études et des droits dont ils disposaient sur toute leur durée. Les sujets ont tous donné leur consentement éclairé. Celui-ci leur a été demandé pour nos deux études. Les participants étaient donc libres de prendre part à une seule de nos études ou aux deux, selon leur envie et leurs disponibilités. Notre projet a également reçu l'approbation du comité d'éthique de la FAPSE.

En regard des objectifs que nous poursuivons, notre critère d'inclusion principal était que les participants soient atteints d'une aphasie non-fluente à un stade chronique. Cette aphasie devait avoir été causée par une lésion cérébrale des suites, par exemple, d'un AVC ou d'un traumatisme crânien. Nous avons exclu les patients présentant des maladies neurodégénératives (aphasie primaire progressive, maladie d'Alzheimer,...). Nous avons également retenu comme critère d'exclusion la prise de substances limitant les capacités de communication (traitement médicamenteux ou autre), la présence de troubles psychiatriques (ex. : dépression majeure non traitée) ainsi que la présence d'un déficit visuel et/ou auditif non corrigé ou d'une amusie.

L'ancienneté de l'aphasie au moment de notre travail varie chez les participants de 3 ans et demi à 48 ans, notre seul critère étant qu'ils aient dépassé la période de récupération spontanée. Celle-ci s'étend classiquement jusqu'à maximum un an après la lésion (Robey, 1998). Vu la complexité du recrutement, nous

avons fait le choix d'accepter qu'un suivi logopédique soit encore en cours. Nous serons cependant prudents dans nos interprétations quant à l'origine d'éventuels progrès pour ces patients.

Notre échantillon final contient six sujets, âgés entre 47 ans et 81 ans. Notons qu'un patient n'a participé qu'à la première étude de notre mémoire et un autre n'a participé qu'à la seconde étude. Nous avons donc finalement un total de cinq participants pour chaque étude. Les sujets sont tous francophones. Aucun d'entre eux n'a suivi de cours de musique ou de chant avant l'accident. Ils ne pratiquent par ailleurs aucune activité chantée en dehors de la chorale.

En annexe (voir annexe 1) se trouvent les données anamnestiques recueillies auprès de chaque patient.

3. Déroulement de notre mémoire

Comme évoqué précédemment, notre mémoire se divise en deux études poursuivant chacune un objectif de recherche :

- La **première étude** vise à explorer si l'interruption des séances hebdomadaires de chorale a un effet sur les compétences langagières des participants. Cet arrêt s'est étalé sur une période de quatre semaines. Nous avons donc administré différentes tâches langagières (détaillées dans la suite de ce travail) à chaque patient une première fois juste avant l'interruption des séances de thérapie chantée en groupe et une seconde fois juste avant leur reprise.
- La **deuxième étude** a pour objectif de déterminer plus spécifiquement l'effet de la thérapie chantée sur le symptôme de manque du mot. Nous nous sommes placés dans la perspective d'un entraînement items-spécifiques et avons comparé une modalité chantée à une modalité parlée de réactivation des items. Nous avons mis en œuvre un protocole en « cross over design ». Les participants ont été répartis en deux groupes selon leur jour de fréquentation des séances. Dans un premier temps, le premier groupe a appris en modalité chantée les paroles d'une chanson créée spécialement pour notre étude dans laquelle ont été introduits une série d'items-cibles, tandis que le deuxième groupe a appris ces mêmes paroles avec ces mêmes items-cibles en modalité parlée. Dans un second temps, les paroles d'une deuxième chanson appariée à la première ont été apprises en changeant de méthode (chantée pour ceux qui avaient parlé, et parlée pour ceux qui avaient chanté). Des lignes de base pré et post intervention ont été utilisées pour juger de l'efficacité des deux modalités d'intervention et de la spécificité des éventuels progrès obtenus.

3.1. Première étude : épreuves administrées

La neuropsychologue musicienne qui anime les séances hebdomadaires de chorale nous a informés qu'elle ne serait pas en mesure d'assurer les séances pendant quatre semaines. Nous avons donc décidé d'inclure cette phase d'arrêt et le test de son impact sur le niveau de fonctionnement langagier des patients dans notre mémoire. Ainsi, après avoir recruté les participants intéressés, nous les avons testés une première fois juste après la dernière séance précédant l'interruption de la thérapie chantée en groupe et une seconde fois juste avant la première séance de reprise.

Les tâches décrites dans la section suivante ont été utilisées, pour un total d'un peu plus d'une heure de testing par patient et par temps. Ces épreuves sont principalement issues de la Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage (BECLA). Il s'agit d'un instrument clinique spécifiquement développé pour l'évaluation rapide des troubles acquis du langage de l'adulte et de la personne âgée. La BECLA est basée sur les modèles du traitement cognitif des mots (Macoir et al., 2015).

Les séances d'évaluation se sont déroulées en face à face avec chaque participant individuellement à leur domicile. Les tâches ont été proposées aux participants suivant le même ordre et en utilisant les mêmes consignes standardisées de sorte à limiter au maximum l'impact des conditions de passation sur les résultats obtenus. Chaque séance a été enregistrée avec l'accord du patient dans le but de maximiser la précision de la cotation et afin de garder une trace de la passation.

3.1.1. Mesures cibles

Langage oral – traitements d'entrée

- **Discrimination auditive (BECLA)** : en regard du modèle de Patterson et Shewell (1987), cette tâche permet d'évaluer l'efficacité du *système d'analyse acoustique*. Lors de cette épreuve, il est demandé au patient d'identifier si deux items (mots et non-mots) énoncés oralement par l'examineur sont identiques ou différents.
- **Décision lexicale orale (BECLA)** : en regard du modèle de Patterson et Shewell (1987), cette épreuve permet d'évaluer l'intégrité du *lexique auditif d'entrée et de l'accès au système sémantique via le lexique auditif d'entrée*. Durant cette tâche, il est demandé au sujet de déterminer si chaque item (mots et non-mots) énoncé par l'examineur correspond ou non à un mot de la langue française.

Langage oral – production

- **Dénomination orale d'images (BECLA)**
- **Dénomination orale d'images 81 items** (adaptée de « The Object and Action Naming Battery », Masterson & Druks, 2000)

Dans ces deux épreuves, des images en noir et blanc sont présentées une à une au sujet et il lui est demandé de les dénommer à voix haute. L'épreuve adaptée de Masterson & Druks (2000) est présentée au format numérique, le sujet doit dénommer le plus vite possible les images qui apparaissent une à une à l'écran. 15 secondes maximum sont autorisées par image, une fois ce délai dépassé, l'image suivante apparaît. Cette tâche compte 81 items (uniquement des noms) et nous permet d'obtenir une analyse fine des temps de latence de réponse via l'enregistrement réalisé par le logiciel et analysé ensuite par nos soins. L'épreuve de la BECLA est, quant à elle, présentée au format papier et contient 10 noms et 10 verbes à dénommer.

Selon le modèle décrit par Patterson et Shewell (1987), l'entrée visuelle (image) provoque une activation au niveau du système sémantique qui transmet à son tour cette activation à la forme correspondante stockée dans le lexique phonologique de sortie. Le buffer phonologique stocke temporairement les phonèmes constitutifs du mot à produire ainsi que la position de ces phonèmes dans le mot. A finalement lieu l'articulation du mot activé. Les tâches de dénomination orale d'images permettent donc de tester l'intégrité de l'ensemble des composantes du *système de production* et des connexions qui existent entre elles.

- **Répétition de mots (BECLA)** : Dans cette épreuve, le patient doit écouter les mots que l'examineur énonce et, immédiatement après lui, répéter chacun d'eux.
- **Répétition différée de mots (BECLA)** : Dans cette épreuve, le patient doit écouter les mots que l'examineur énonce et répéter chacun d'eux après un délai de 5 secondes.
- **Répétition de non-mots (BECLA)** : Dans cette épreuve, le patient doit écouter les non-mots que l'examineur énonce et, immédiatement après lui, répéter chacun d'eux.
- **Répétition différée de non-mots (BECLA)** : Dans cette épreuve, le patient doit écouter les non-mots que l'examineur énonce et répéter chacun d'eux après un délai de 5 secondes.

Ces tâches font intervenir à la fois les traitements d'entrée et de sortie. En référence au modèle de Patterson et Shewell (1987), la répétition de mots fait intervenir le système d'analyse acoustique et le lexique auditif d'entrée ainsi que le lexique phonologique de sortie et le buffer phonologique. La répétition de non-mots fait également appel au système d'analyse acoustique et au buffer phonologique et teste en plus l'efficacité du système de conversion acoustico-phonologique puisque, pour les non-mots, contrairement aux mots, aucune représentation n'a pu être stockée en mémoire (voie non-lexicale). Par ailleurs, les tâches de

répétition différée permettent d'identifier la présence d'une atteinte phonologique, en raison de l'estompage progressif de la forme phonologique dans la mémoire tampon, avec ou sans recours possible aux représentations lexicales-sémantiques pour compenser ces difficultés phonologiques.

- **Jugement de rimes sur images (BECLA)** : Durant cette épreuve, deux images sont présentées au patient et il lui est demandé d'indiquer si les mots correspondant aux images présentées riment (ex : éléphant – cerf-volant) ou non (ex : nez - chaise). Cette tâche permet d'évaluer l'accès à la forme sonore des mots dans le *lexique phonologique de sortie à partir du système sémantique*, sans impliquer les autres étapes de la production orale.

Traitement sémantique

- **Appariement sémantique d'images (BECLA)** : Lors de cette épreuve, trois images sont proposées : une se trouve en haut de la feuille et les deux autres en-dessous. Le patient doit sélectionner l'image du bas qui est la plus associée à celle du haut sur le plan du sens. Cette épreuve permet d'évaluer l'intégrité du système sémantique et en particulier l'activation des *représentations sémantiques au départ d'informations non verbales*.

3.1.2. Mesures contrôle

A côté des mesures cibles citées dans le point précédent, nous avons également inclus deux mesures de contrôle qui correspondent à des tâches sur lesquelles nous faisons l'hypothèse que la thérapie chantée en groupe n'a pas d'influence (ni son arrêt). Dans le cas où un déclin serait observé sur les mesures cibles, ces tâches nous permettront de prendre position quant à la spécificité de ce déclin.

- **Écriture sous dictée de mots (BECLA)** : Des mots sont dictés au patient et il lui est demandé de les écrire à la main. Cette épreuve fait intervenir la *voie lexicale-sémantique d'écriture*.
- **Tempo test rekenen (De Vos, 1992)** : il s'agit d'une tâche de calcul mental rapide. Cinq colonnes de calculs sont présentées au patient sur une feuille. Chaque colonne contient un type d'opération (+, -, x, ÷), la dernière colonne mélange les 4 opérations arithmétiques. Le patient dispose de 20 secondes par colonne pour résoudre un maximum de calculs.

Notons que nous avons ici deux tâches de contrôle. Ceci s'explique par le fait que, pour plusieurs patients, la tâche d'écriture sous dictée de mots (BECLA) se révèle très difficile voire impossible, les patients obtiennent alors des scores qui « planchent ». Nous avons donc jugé qu'il était pertinent d'inclure une seconde épreuve de contrôle en complément, la tâche du TTR.

Les tâches sont présentées ci-dessous dans leur ordre d'administration auprès des sujets.

- 1.** Discrimination auditive (BECLA)
- 2.** Dénomination orale d'images 81 items (adaptée de Masterson & Druks, 2000)
- 3.** Répétition de mots (BECLA)
- 4.** Répétition différée de mots (BECLA)
- 5.** Répétition de non-mots (BECLA)
- 6.** Répétition différée de non-mots (BECLA)
- 7.** Dénomination orale d'images (BECLA)
- 8.** Jugement de rimes sur images (BECLA)
- 9.** Appariement sémantique d'images (BECLA)
- 10.** Décision lexicale orale (BECLA)
- 11.** Écriture sous dictée de mots (BECLA)
- 12.** Tempo test rekenen (De Vos, 1992)

Quatre des cinq sujets ayant participé à cette première étude ont également accepté de participer à la seconde étude de notre mémoire. Le patient E., parti dans sa seconde résidence du 20 février au 12 mai a interrompu la thérapie chantée pendant une période plus longue de 11 séances et n'a pas pu prendre part à notre deuxième étude. Une autre patiente, Madame N. a, quant à elle, rejoint notre mémoire uniquement pour notre deuxième étude.

3.2. Deuxième étude

3.2.1. Déroulement général

Nous avons mis en œuvre un protocole en « cross over design ». Les sujets ont été répartis en deux groupes selon leur jour de fréquentation des séances de chorale. Dans un premier temps, le groupe du mercredi a appris en modalité chantée les paroles d'une première chanson créée spécialement pour notre étude dans laquelle ont été introduits une série d'items-cibles, tandis que le groupe du samedi a appris ces mêmes paroles avec ces mêmes items-cibles en modalité parlée. Dans un second temps, les paroles d'une deuxième chanson appariée à la première ont été apprises en modalité parlée pour le groupe du mercredi et en modalité chantée pour le groupe du samedi.

L'apprentissage s'est étendu sur une période de 5 semaines pour chaque chanson. En effet, certains membres sont régulièrement absents. Dans l'idée que chacun bénéficie d'un minimum de 4 séances d'apprentissage, nous avons donc proposé 5 séances sur une même chanson. Notons également que, dans le cas où un participant s'est absenté à plus d'une séance, une séance complémentaire a été réalisée à domicile afin qu'il bénéficie du même temps d'entraînement que le reste du groupe. Nous sommes

néanmoins conscients que le caractère individuel de cette séance complémentaire s'éloigne de notre protocole original de thérapie chantée en groupe. Les présences des patients sont répertoriées dans l'annexe 5.

3.2.2. Création des chansons

a. Choix des items-cibles

Nous avons donc créé deux chansons aussi comparables que possible. Les deux textes sont d'une longueur proche (114 vs. 109 mots). Ils se présentent tous les deux sous la forme de deux couplets de quatre phrases chacun et d'un refrain de quatre phrases également. Le refrain de chaque chanson est répété deux fois. 16 mots-cibles ont été intégrés dans chaque chanson. Ces items-cibles ont été appariés entre les deux textes sur base de leur fréquence lexicale, de leur degré d'imageabilité et de leur longueur (nombre de syllabes). Ces informations ont été obtenues via la base de données LEXIQUE.org. Nous avons également fait en sorte que les mots-cibles présents dans le refrain de la chanson 1 soient appariés aux mots-cibles présents dans le refrain de la chanson 2. Nous avons aussi veillé à sélectionner des mots-cibles de longueur variable (1 à 4 syllabes), de degré d'imageabilité variable (élevée vs. basse) et de fréquence variable (élevée vs. basse).

Se trouvent en annexe l'appariement effectué sur les mots-cibles (voir annexe 2) ainsi que les textes des deux chansons (voir annexe 3).

b. Choix des mélodies

Comme développé précédemment, la mélodie d'une chanson représenterait un indice pouvant faciliter l'encodage et la récupération du texte en mémoire à condition qu'elle soit simple, claire, répétitive et présentée plusieurs fois aux sujets (Wallace, 1994). Sinon, elle pourrait constituer une charge supplémentaire pour l'attention et la mémoire (Wallace, 1994). Chacun de nos deux textes a donc été associé à une mélodie simple, claire et répétitive inventée en collaboration avec F. Aucune de ces deux mélodies ne correspond à des chansons commercialisées et susceptibles d'être déjà connues auparavant par les participants. En effet, si paroles et mélodie sont intégrées en mémoire comme certains auteurs en font l'hypothèse (Serafine et al., 1984), alors, nous craignons que les paroles originales associées à la mélodie n'interfèrent avec l'apprentissage de nos textes. Par ailleurs, nous avons fait le choix de ne pas utiliser la même mélodie pour les deux textes mais de créer deux mélodies qui soient appropriées chacune pour un texte. En effet, les éléments musicaux tels qu'une mélodie ne semblent pas avoir d'effet facilitateur sur l'encodage et le rappel des paroles si leur adéquation avec le texte est mauvaise (Wallace, 1994). Les deux chansons étant différentes, une même mélodie n'aurait pas été adéquate, un texte aurait donc été désavantagé s'il avait été associé à une mélodie ne lui convenant pas totalement.

3.2.3. Mesure contrôle

Afin de nous assurer de la spécificité de nos interventions et des éventuels progrès observés sur les items entraînés, nous avons également créé deux listes d'items contrôle appariées aux listes cibles (voir annexe 2). A nouveau, les critères d'appariement étaient la fréquence lexicale, le degré d'imageabilité et la longueur (nombre de syllabes) (base de données LEXIQUE.org). Ces items sont donc appariés aux items-cibles présents dans les chansons mais n'ont, quant à eux, pas été travaillés pendant les phases d'apprentissage .

3.2.4. Supports utilisés pour les lignes de base

Les lignes de base pré et post intervention évaluant les items cibles et contrôle des deux textes se sont présentées sous la forme de tâches de dénomination orale. Ces tâches ont été créées sur support PowerPoint. Pour les mots à forte imageabilité, la tâche des sujets consistait à dénommer à voix haute les images proposées une à une à l'écran. Tandis que pour les mots à faible imageabilité, une définition de l'item attendu apparaissait à l'écran, celle-ci était lue à voix haute par l'expérimentateur au sujet. Ensuite, une phrase lacunaire apparaissait à son tour, elle était également lue au patient qui devait la compléter avec un mot adéquat en regard de la définition précédemment entendue. Notons que les items cibles et contrôle ont été mélangés lors de l'administration afin d'éviter qu'une liste soit pénalisée par une difficulté à comprendre la tâche demandée ou par un effet de fatigue.

3.2.5. Passation des lignes de base et indiçage

Avant de débiter l'apprentissage de la première chanson, la tâche de dénomination orale reprenant les mots cibles et contrôle sélectionnés pour le premier texte a été proposée aux deux groupes. Cette même épreuve a été à nouveau présentée aux deux groupes à l'issue de la première phase d'intervention (apprentissage du premier texte). Une procédure similaire a été effectuée pour la deuxième phase d'intervention.

Durant la passation, la réponse des sujets a été retranscrite ainsi que le temps de latence de réponse à partir du moment où l'image à dénommer apparaissait à l'écran. En effet, notre étude ciblant les difficultés d'accès lexical et le symptôme de manque du mot qui en découle, ce paramètre nous semble aussi intéressant à prendre en compte.

Durant la passation, plusieurs formes **d'indiçage** ont été utilisées :

- **Ébauche phonémique** : *une ébauche phonémique*, premier phonème du mot attendu, a été fournie pour chaque item que le patient ne parvenait pas à dénommer (manifestation de son incapacité à répondre ou incapacité à s'auto-corriger après une réponse erronée). Cette ébauche a été donnée en pré et post intervention à la fois pour les items-cibles et pour les items contrôle.

- **Indiçage mélodique** : Les données détaillées dans la partie théorique de notre travail indiquent que certains auteurs font l'hypothèse que, la mélodie, une fois encodée avec le texte, peut servir d'indice de rappel efficace, tout comme un certain contexte peut parfois faciliter le rappel d'informations encodées (Bartlett & Snelus, 1980 ; Wallace, 1994 ; Wilson et al., 2006). Dans cet ordre d'idée, nous avons imaginé un indiçage supplémentaire lors de la passation de la ligne de base en post intervention pour le groupe ayant appris les paroles en modalité chantée. Lorsque le sujet ne parvenait pas à dénommer un item-cible proposé, sur base de l'image/phrased lacunaire et de l'ébauche phonémique, *la mélodie de la chanson apprise lui était rappelée* via un enregistrement audio de l'instrumental de la mélodie accompagné en « la la la ».
- **Indiçage des paroles** : une troisième forme d'indiçage a été envisagée pour les items-cibles que le patient ne parvenait pas à dénommer après intervention avec ébauche phonémique (ni avec indiçage mélodique pour la modalité chantée). Une ébauche des paroles lui a alors été fournie. Celle-ci consistait à rappeler au patient ***deux phrases avant le mot cible jusqu'au mot précédant le mot-cible dans le texte appris***¹, ceci ébauchant ainsi un rappel des paroles. Cette ébauche était donnée au format parlé pour les sujets ayant appris les paroles dans cette modalité et au format chanté (chanté par l'expérimentateur) pour les sujets ayant appris la chanson dans cette modalité. Notons également que cet indiçage a été fourni aussi en pré-intervention afin de nous assurer que le caractère facilitateur éventuellement associé à cette ébauche des paroles en post-test ne puisse être expliqué par une aide fournie par les phrases elles-mêmes indépendamment de toute intervention (contexte sémantique, déterminant associé au mot-cible). Notons finalement que, durant la passation des lignes de base, les items-cibles ont été présentés selon leur ordre d'apparition dans les textes (et mélangé avec les items contrôle) de sorte à ce que l'expérimentateur qui donne l'ébauche des paroles pour un item-cible ne rappelle pas au patient des items-cibles que celui-ci n'a pas encore dénommés.

De la même façon que pour notre première étude, les séances d'évaluation se sont déroulées en face à face avec chaque participant individuellement. Les tâches ont été proposées aux participants en utilisant les mêmes consignes standardisées de sorte à limiter au maximum l'impact des conditions de passation sur les résultats obtenus. Chaque séance a été enregistrée avec l'accord du sujet dans le but de maximiser la précision de la cotation et afin de garder une trace de la passation.

¹ A titre d'exemple, l'item « bougie » de la chanson 1 (couplet 2) a été ébauché en rappelant au patient « Un vieil accordéon joue dans une rue, une question sans réponse, un regard disparu, une..... »

3.3. Schéma expérimental

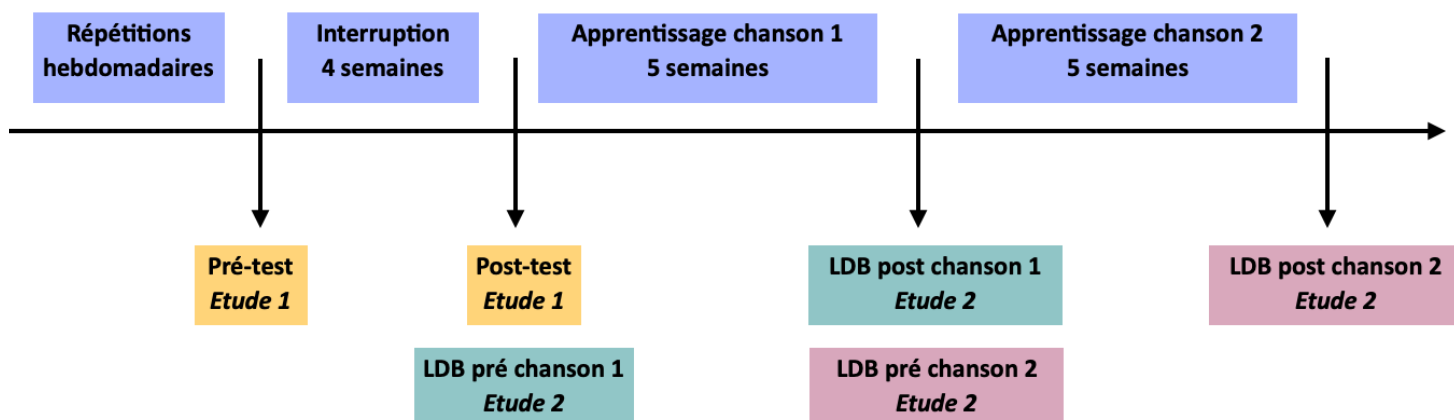


Figure 3. Schéma expérimental récapitulatif du déroulement temporel des deux études de notre mémoire (Note : LDB = ligne de base)

3.4. Déroulement des séances de thérapie chantée

Nous allons décrire ci-dessous le déroulement des séances typiques de thérapie chantée menées par F. Ces séances ont été interrompues pendant quatre semaines lors de la première étude de notre mémoire. Ensuite, nous ferons une description du protocole qui a été suivi pour les séances d'apprentissage réalisées dans le cadre de la deuxième étude de notre mémoire.

3.4.1. Déroulement des « séances habituelles » de thérapie chantée

Comme mentionné précédemment, les participants se rassemblent à raison d'une séance de deux heures par semaine. C'est F., neuropsychologue chanteuse et musicienne, qui anime chacune de ces rencontres. Ainsi, F. a établi, sur base des différentes thérapies chantées existantes et décrites dans la littérature (voir par exemple, Albert et al., 1973 ; De Bruijn et al., 2005 ; Jungblut & Aldridge, 2004 ; Van Eeckhout et al., 1995), un canevas sur lequel se calque chaque séance. F. laisse cependant de la place pour répondre aux besoins individuels et envies des participants et n'impose pas de protocole strict.

Globalement, chaque séance suit la progression suivante :

1. **Phase dédiée au recentrage intérieur** : focalisation de l'attention sur ses sensations corporelles, sentir ses points d'ancrage, privilégier une respiration abdominale visant à maximiser le volume pulmonaire.
2. **Phase de mise en mouvement du corps** : sur une musique entraînante choisie par le groupe, F. invite les patients à « réveiller leur tonus musculaire » : élévation puis relâchement des épaules, mouvements de rotation et de flexion de la tête, assouplissement du cou et de la nuque. Les

participants qui en sont capables sont aussi invités à mettre en mouvement leurs membres supérieurs et inférieurs (flexion/extension des bras et des jambes). Des exercices de praxies sont ensuite réalisés afin d'échauffer les différents organes articulatoires : mobilisation des joues (gonflement), des lèvres (protrusion, étirement) et du front (lissage avec les mains), auto-massage de l'ensemble du visage.

3. Focalisation sur le vibreur et augmentation du contrôle vocal. Cette phase se centre sur des exercices de vocalises. Le contrôle de l'intensité peut être travaillé grâce à des exercices de production « diminuendo » et « crescendo » sur une voyelle expirée. L'accolement et l'étirement des plis vocaux sont aussi ciblés via des exercices de glissade (faire glisser la voix de manière continue d'une note grave à une note aigue, et inversement).

4. Focalisation sur le rythme : Les patients sont invités à taper des mains pour concrétiser le rythme. F. propose une séquence, chacun la reproduit (seul ou tous ensemble). Puis chaque participant propose à son tour une nouvelle séquence et le reste du groupe la reproduit avec lui. Les patients sont également invités à produire à voix haute un mot (leur prénom, leur humeur, une couleur,...) sur le rythme qu'ils proposent en scandant chaque syllabe et en l'accompagnant de percussions manuelles. La mémorisation du rythme est aussi entraînée à cette étape en demandant à chacun de reproduire le rythme proposé plus tôt dans la séance par un autre participant.

5. Focalisation sur la justesse : exercices de gamme ascendante et descendante. Notons ici que F. utilise la gamme hindi « Sa – Ré – Ga – Ma – Pha – Dha – Ni – Sa ». Ceci permet aux participants de se focaliser sur la justesse des notes produites en se détachant de la gamme occidentale « Do – Ré – Mi – Fa – Sol – La – Si – Do » habituellement utilisée. F. ajoute en général l'instrumental d'un « do » en continu pour aider les patients à trouver la note juste.

6. Apprentissage d'une nouvelle chanson. A cette étape, une nouvelle chanson est apprise par le groupe. Les suggestions viennent tantôt des participants, tantôt de F. Celle-ci introduit également des chants empruntés à des langues étrangères comme le japonais, l'hindi ou l'africain. Les « mots » présents dans ces chansons s'apparentent alors, pour un francophone, à des non-mots. En annexe (voir annexe 4), se trouve l'exemple de plusieurs chants en langues étrangères appris au groupe.

7. Pratique des morceaux déjà familiers. Les morceaux appris les semaines précédentes sont ensuite entraînés. Le groupe chante, accompagné d'un instrumental au ukulélé réalisé par F. Chanter des chansons familières offre aux participants un support permettant de travailler les différents ingrédients actifs associés aux thérapies chantées (percussions, rythme, mélodie,...) dans un contexte agréable et motivant pour les patients. La motivation des participants étant un prédicteur fort de

l'adhésion aux programmes de rééducation, cette étape semble intéressante (Chan et al., 2009, cités par Merrett et al., 2014).

8. Exercices d'improvisation de chacun. Chaque participant est invité à réaliser une improvisation sur un instrumental joué par F. au ukulélé. Les patients sont totalement libres de leurs productions : des phrases, des syllabes, des voyelles,....tout est autorisé !

9. Tout au long de la séance, F. alterne des productions en groupe et individuelles. Elle s'arrête sur chaque participant, lui permet de s'exercer et de recevoir un feedback. Le groupe est bienveillant et l'entraide est encouragée. Ceci permet à chacun de bénéficier par moments de corrections individuelles tout en profitant de l'effet stimulant d'un chant en groupe.

3.4.2. Déroulement des séances d'apprentissage de nos chansons en modalité chantée et parlée

Les deux chansons que nous avons créées ont été apprises par segments, sur cinq semaines pour chaque texte. Nous consacrons 25 minutes par séance à l'apprentissage puis à l'entraînement de notre chanson. Cette chanson était travaillée en milieu de séance (cf. point 6 dans la section précédente décrivant une séance type). Le reste de la séance se déroulait de façon habituelle (cf. Point précédent). Notons que nous avons fait en sorte que les autres chansons travaillées pendant la période d'apprentissage de nos textes cibles ne contiennent ni les mots contrôle ni les mots-cibles que nous avons sélectionnés. Ceci afin de minimiser les interférences et de maximiser la possibilité d'interpréter les résultats obtenus comme la conséquence de notre intervention.

Le déroulement temporel de l'apprentissage des textes est détaillé ci-dessous. Ce déroulement a été identique pour les deux chansons et entre les deux modalités (chantée vs. parlée). Nous avons ainsi fait en sorte de rendre les deux conditions d'apprentissage aussi similaires que possible à l'exception des paramètres de chant dont nous souhaitons tester l'efficacité.

- **Séance 1** : apprentissage du premier couplet + écoute du refrain chanté/récité par F.
- **Séance 2** : apprentissage du refrain + révision du premier couplet
- **Séance 3** : apprentissage du deuxième couplet + révision du premier couplet et du refrain
- **Séance 4** : révision du tout
- **Séance 5** : entraînement du tout

Pour les deux modalités d'apprentissage, les participants ont reçu les paroles imprimées. Nous avons en effet souhaité, de la même façon que ce qui est fait habituellement par F. lorsqu'une nouvelle chanson est apprise, fournir aux sujets un support dans les premières séances d'apprentissage. Ce support en début d'apprentissage, permettant de réduire les contraintes mnésiques, nous semble d'autant plus pertinent vu

les déficits observés en mémoire de travail verbale chez de nombreux patients aphasiques (cf. cadre théorique) et soulignés dans les anamnèses des participants de notre étude (voir annexe 1).

Au fil de la mémorisation des textes, les paroles écrites ont progressivement été abandonnées, ceci afin de diminuer le repos possible sur la lecture (qui n'est pas l'objectif que nous visons) et afin de maximiser l'entraînement des compétences de récupération du texte encodé en mémoire. Par ailleurs, aucun des participants n'a été autorisé à reprendre les paroles écrites à domicile. L'objectif étant de limiter au maximum les différences interindividuelles qui pourraient apparaître suite à un entraînement à domicile réalisé par certains mais pas par d'autres.

En **modalité parlée**, des exercices de ce type ont été réalisés :

- **Récitation du texte complet** par F. en début de séance pour une familiarisation avec un modèle de production complète du texte.
- **Apprentissage progressif** : « découpage » des paragraphes en phrases, des phrases en groupes de mots, puis reconstitution des phrases et des paragraphes complets. Ceci vise un apprentissage progressif avec difficulté croissante.
- **Appel-réponse** : F. récite une phrase, les participants la répètent en chœur.
- **Production répétée** de chaque phrase ou paragraphe, plusieurs fois, en groupe.
- **Production en chaîne et passages individuels** : chaque participant lit/récite un mot, une ou plusieurs phrases, un paragraphe en passant d'une personne à l'autre en cercle, reconstruisant ainsi progressivement les phrases, les paragraphes, le texte complet. Ceci favorise l'attention partagée et l'anticipation. Au fil de l'apprentissage, des passages de plus en plus longs sont récités individuellement par les participants. Pour les sujets les plus en difficulté, F. propose de réciter l'extrait en duo avec elle.
- **Exercice de complétion** : un sujet ébauche une phrase, les autres essayent de la terminer.
- **Récitation en groupe du texte complet**

En **modalité chantée**, des exercices de ce type ont été réalisés :

- **Démonstration de la chanson complète** par F. en début de séance pour une familiarisation avec les paroles et la mélodie sur un modèle de production complète de la chanson.
- **Apprentissage progressif** : « découpage » des paragraphes en phrases, des phrases en groupes de mots, puis reconstitution des phrases et des paragraphes complets. Ceci vise un apprentissage progressif avec difficulté croissante.

- ***Entraînement rythmique avec percussions*** : marquage du rythme de production avec percussions manuelles. En effet, les différentes thérapies chantées évoquées précédemment (MIT, TMR, SMTA, SIPARI) soulignent l'importance de cette composante. Nous proposons ainsi aux sujets de reproduire un rythme modélisé par F. en scindant les phrases en mots et les mots en syllabes et en accompagnant chaque segment produit d'une percusion. Cette segmentation permettrait une meilleure différenciation des mots et syllabes et finalement une meilleure réception et production des énoncés (Van Eeckhout et al., 1995). De la même façon que la TMR (Van Eeckhout et al., 1995) invite à respecter les variations d'intensité de la langue (exclamatifs, interrogatifs tapés plus fort), certains passages accentués dans nos chansons (chantés plus fort) étaient accompagnés de percussions plus puissantes. Les passages plus calmes étaient à l'inverse accompagnés de percussions plus douces.
- ***Recherche collective de la pulsation*** : La pulsation correspond au battement régulier et constant qui sert de base temporelle à la musique. La recherche de ce rythme ancré dans le morceau appris permet ensuite aux sujets d'effectuer des percussions manuelles qui suivent le rythme associé à la chanson et maximise la justesse de leur production en groupe. Les participants étaient encouragés à poursuivre ces percussions manuelles sur la pulsation à travers tous les exercices.
- ***Focalisation sur la mélodie sans prise en compte des paroles***. En nous inspirant des exercices suggérés par les différentes thérapies chantées évoquées précédemment, la mélodie associée à la chanson apprise a été travaillée isolément via des exercices de production en « la la la » ou en fredonnant.
- ***Production répétée*** de chaque phrase ou paragraphe, plusieurs fois, en groupe.
- ***Appel-réponse*** : F. chante une phrase, les participants la répètent en chœur sur le même schéma mélodico-rythmique.
- ***Exercice de complétion*** : un sujet ébauche une phrase en chantant, les autres essayent de la terminer
- ***Production en chaîne et passages individuels*** : chaque participant chante un mot, une ou plusieurs phrases, un paragraphe en passant d'une personne à l'autre en cercle, reconstruisant ainsi progressivement les phrases, les paragraphes, la chanson complète. Au fil de l'apprentissage, des passages de plus en plus longs sont chantés individuellement par les participants. Pour les patients les plus en difficulté, F. propose de chanter l'extrait en duo avec elle, comme suggéré par Racette et al. (2006).

- **Production en groupe du texte complet en chantant**
- Exercices sans et avec **accompagnement instrumental au ukulélé**. L'instrumental permet d'accompagner le chant, de concrétiser la mélodie et il est utilisé dans plusieurs thérapies (voir par exemple, Jungblut, 2009).

Les deux grands éléments que nous avons utilisés pour distinguer les deux modalités d'apprentissage sont donc :

- La présence d'exercices de **rythme** avec **percussions manuelles** : sur chaque syllabe puis sur chaque mot, puis percussions sur la pulsation dans la chanson complète
- La présence d'une **mélodie** chantée (variation de hauteur) et d'un accompagnement instrumental au ukulélé qui la concrétise

Ces éléments sont présents uniquement dans la modalité chantée d'apprentissage des textes.

Nous avons choisi ces deux paramètres en regard de la littérature. En effet, des études transversales portant sur les thérapies chantées ont montré que le composant rythmique était crucial dans l'efficacité des thérapies (Boucher et al., 2001 ; Stahl et al., 2011). D'autres auteurs ayant testé la contribution de différents paramètres de la MIT ont souligné que la combinaison du rythme et des variations de hauteur (mélodie) était précieuse pour la récupération du langage chez les patients atteints d'aphasie non-fluente (Zumbansen et al., 2014). Dans l'ensemble, nous relevons que les différentes thérapies chantées décrites dans la littérature ont en commun un travail centré autour du rythme et de la mélodie. Finalement, au niveau cérébral, associer rythme et mélodie au sein de notre protocole permet de mobiliser à la fois les zones péri-lésionnelles de l'hémisphère gauche et également des zones de l'hémisphère droit.

Il semble donc bien que ces deux paramètres, à la fois la mélodie et le rythme, différencient un apprentissage en modalité parlée d'un apprentissage en modalité chantée. Il nous paraît donc pertinent de faire de ces deux éléments la différence entre nos deux modalités d'apprentissage afin d'évaluer dans quelle mesure un apprentissage en modalité chantée, avec tout ce qu'il implique, se révèle facilitateur dans le cas de patients aphasiques non-fluents.

V. Résultats de la première étude

Exploration de l'effet d'une interruption, durant 4 semaines, des séances de thérapie chantée en groupe hebdomadaires chez des patients atteints d'aphasie non-fluente à un stade chronique fréquentant la chorale depuis plusieurs années.

Nous envisageons notre travail sous la forme d'une étude de cas multiples. Nous détaillerons donc dans cette section les résultats obtenus par chaque patient individuellement, juste avant la période d'interruption des séances de thérapie chantée (colonne pré-test) et au terme de cet arrêt (colonne post-test). Nous utiliserons le test du Chi carré de Mc Nemar pour déterminer si l'évolution des performances est statistiquement significative sur les différentes tâches cibles et contrôle. Notons que la correction de continuité a été appliquée à tous les Chi carré de Mc Nemar calculés étant donné que la somme des paires discordantes (b+c) est à chaque fois de petite taille. Notons également que le terme « aucune différence » a été indiqué lorsque le Chi carré de Mc Nemar n'était pas calculable étant donné que le patient échouait et réussissait exactement les mêmes items en pré et en post intervention. Nous concluons donc dans ces cas que la performance du patient n'évolue pas.

Par ailleurs, pour l'épreuve de dénomination orale de 81 items (adaptée de Masterson & Druks), nous présentons les moyennes, écart-types et médianes des temps de latence de dénomination des items dénommés correctement à chaque temps (pré-post) séparément, nommés respectivement « *Temps sur les items corrects en pré* » et « *Temps sur les items corrects en post* ». Ensuite, un deuxième paragraphe renseigne ces données pour les items dénommés correctement à la fois en pré et en post « arrêt » (« *Temps sur les items corrects en pré et en post (x items)* »). Afin de comparer ces temps de latence sur les items dénommés correctement aux deux temps, nous avons réalisé des tests t de Student pour échantillons appariés. En effet, nous sommes face à des échantillons d'items de taille moyenne à grande pour cette épreuve, nous faisons donc que l'hypothèse nous pouvons considérer que les distributions s'approchent de distributions normales et que des déviations minimales par rapport à la courbe normale ne devraient pas avoir d'impact sur les t de Student pour échantillons appariés calculés.

Pour l'ensemble des statistiques réalisées, si la « valeur p » obtenue est inférieure ou égale au seuil de 0.05 classiquement utilisé, la différence entre les données comparées sera considérée comme statistiquement significative. Dans la colonne « effet », NS est indiqué pour « non significatif » ($p > 0.05$) et S* est indiqué pour « significatif » ($p < 0.05$).

Patient P.

	Tâches	Pré test	Post test	Comparaison pré-post	Effet
Mesures cibles	Discrimination auditive - BECLA	33/36	34/36	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Décision lexicale orale - BECLA	18/20	18/20	Aucune différence	
	Dénomination orale d'images – 81 items Adaptée de Masterson & Druks	39/81 <i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 2.85 s Écart-type : 2.57 s Médiane : 1.96 s <i>Temps sur les items corrects en pré et en post (27 items)</i> Moyenne : 2.72 s Écart-type : 2.70 s Médiane : 1.71 s	35/81 <i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 3.26 s Écart-type : 2.43 s Médiane : 2.16 s <i>Temps sur les items corrects en pré et en post (27 items)</i> Moyenne : 3.23 s Écart-type : 2.61 s Médiane : 1.84 s	$\chi^2(1) = 0.45$ $p = 0.50$ $t(26) = -0.86$ $p = 0.40$	NS NS
	Dénomination orale d'images - BECLA	13/20	13/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition (immédiate) de mots - BECLA	15/15	15/15	Aucune différence	
	Répétition (immédiate) de non-mots - BECLA	8/10	8/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition différée de mots - BECLA	10/10	10/10	Aucune différence	
	Répétition différée de non-mots - BECLA	9/10	9/10	Aucune différence	
	Jugement de rimes sur images - BECLA	8/10	7/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Appariement sémantique d'images - BECLA	18/20	17/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
Mesures contrôle	Écriture sous dictée de mots - BECLA	Impossible en spontané Copie : 10/10 ²	Impossible en spontané Copie : 10/10	Aucune différence	
	Tempo Test Rekenen	23	20	$\chi^2(1) = 0.75$ $p = 0.39$	NS

Tableau 1. Comparaison des résultats obtenus par P. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Les statistiques réalisées sur les résultats obtenus par Monsieur P. (voir tableau 1) ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre les scores obtenus en pré-test et ceux obtenus en post-test, et ce, pour l'ensemble des mesures cibles et contrôle.

² L'écriture sous dictée étant impossible pour le patient, 10 items lui ont été proposés en écriture sous copie.

Patient Mau.

	Tâches	Pré test	Post test	Comparaison pré - post	Effet
Mesures cibles	Discrimination auditive - BECLA	34/36	31/36	$\chi^2(1) = 0.57$ $p = 0.45$	NS
	Décision lexicale orale - BECLA	20/20	20/20	Aucune différence	
	Dénomination orale d'images – 81 items Adaptée de Masterson & Druks	80/81 <i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 3.30 s Écart-type : 3 s Médiane : 2.26 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (79 items)</i> Moyenne : 3.34 s Écart-type : 2.99 s Médiane : 2.26 s	79/81 <i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 2.75 s Écart-type : 2.15 s Médiane : 2.04 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (79 items)</i> Moyenne : 2.75 s Écart-type : 2.15 s Médiane : 2.04 s	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$ $t(78) = 1.63$ $p = 0.11$	NS NS
	Dénomination orale d'images - BECLA	19/20	20/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition (immédiate) de mots - BECLA	12/15	12/15	Aucune différence	
	Répétition (immédiate) de non-mots - BECLA	9/10	9/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition différée de mots - BECLA	8/10	8/10	Aucune différence	
	Répétition différée de non-mots - BECLA	5/10	6/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Jugement de rimes sur images - BECLA	8/10	8/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Appariement sémantique d'images - BECLA	20/20	20/20	Aucune différence	
Mesures contrôle	Écriture sous dictée de mots - BECLA	12/20	12/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Tempo Test Rekenen	30	30	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 2. Comparaison des résultats obtenus par Mau. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Les statistiques réalisées sur les résultats obtenus par Monsieur Mau. (voir tableau 2) ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre les scores obtenus en pré-test et ceux obtenus en post-test, et ce, pour l'ensemble des mesures cibles et contrôle.

Patient A.

	Tâches	Pré test	Post test	Comparaison pré - post	Effet
Mesures cibles	Discrimination auditive - BECLA	32/36	34/36	$\chi^2(1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
	Décision lexicale orale - BECLA	17/20	19/20	$\chi^2(1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
	Dénomination orale d'images – 81 items Adaptée de Masterson & Druks	53/81 <i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 2.61 s Écart-type : 2.30 s Médiane : 1.62 s <i>Temps sur les items corrects en pré et en post (48 items)</i> Moyenne : 2.35 s Écart-type : 2.20 s Médiane : 1.47 s	56/81 <i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 1.67 s Écart-type : 1.46 s Médiane : 1.20 s <i>Temps sur les items corrects en pré et en post (48 items)</i> Moyenne : 1.70 s Écart-type : 1.56 s Médiane : 1.17 s	$\chi^2(1) = 0.31$ $p = 0.58$ $t(47) = 1.73$ $p = 0.09$	NS NS
	Dénomination orale d'images - BECLA	16/20	14/20	$\chi^2(1) = 0.25$ $p = 0.62$	NS
	Répétition (immédiate) de mots - BECLA	11/15	11/15	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition (immédiate) de non-mots - BECLA	2/10	6/10	$\chi^2(1) = 2.25$ $p = 0.13$	NS
	Répétition différée de mots - BECLA	5/10	6/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition différée de non-mots - BECLA	0/10	4/10	$\chi^2(1) = 2.25$ $p = 0.13$	NS
	Jugement de rimes sur images - BECLA	4/10	4/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Appariement sémantique d'images - BECLA	19/20	20/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
Mesures contrôle	Écriture sous dictée de mots - BECLA	6/20	7/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Tempo Test Rekenen	24	26	$\chi^2(1) = 0.25$ $p = 0.62$	NS

Tableau 3. Comparaison des résultats obtenus par A. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Les statistiques réalisées sur les résultats obtenus par Monsieur A. (voir tableau 3) ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre les scores obtenus en pré-test et ceux obtenus en post-test, et ce, pour l'ensemble des mesures cibles et contrôle.

Patient Mar.

	Tâches	Pré test	Post test	Comparaison pré-post	Effet
Mesures cibles	Discrimination auditive - BECLA	31/36	31/36	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Décision lexicale orale - BECLA	20/20	18/20	$\chi^2(1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
	Dénomination orale d'images – 81 items Adaptée de Masterson & Druks	75/81 <i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 3.17 s Écart-type : 4.07 s Médiane : 1.46 s <i>Temps sur les items corrects en pré et en post (71 items)</i> Moyenne : 2.23 s Écart-type : 1.82 s Médiane : 1.58 s	76/81 <i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 2.25 s Écart-type : 1.78 s Médiane : 1.59 s <i>Temps sur les items corrects en pré et en post (71 items)</i> Moyenne : 2.87 s Écart-type : 3.83 s Médiane : 1.44 s	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$ $t(70) = -1.56$ $p = 0.12$	NS NS
	Dénomination orale d'images - BECLA	19/20	19/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition (immédiate) de mots - BECLA	15/15	15/15	Aucune différence	
	Répétition (immédiate) de non-mots - BECLA	8/10	10/10	$\chi^2(1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
	Répétition différée de mots - BECLA	10/10	9/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition différée de non-mots - BECLA	6/10	8/10	$\chi^2(1) = 0.25$ $p = 0.62$	NS
	Jugement de rimes sur images - BECLA	6/10	6/10	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Appariement sémantique d'images - BECLA	17/20	19/20	$\chi^2(1) = 0.25$ $p = 0.62$	NS
Mesures contrôle	Écriture sous dictée de mots - BECLA	8/20	7/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Tempo Test Rekenen	31	31	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 4. Comparaison des résultats obtenus par Mar. en pré et post test (NS : $p > 0.05$)

Les statistiques réalisées sur les résultats obtenus par Monsieur Mar. (voir tableau 4) ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre les scores obtenus en pré-test et ceux obtenus en post-test, et ce, pour l'ensemble des mesures cibles et contrôle.

Patient E.

Pour rappel, ce patient étant parti dans sa seconde résidence, l'arrêt de la thérapie chantée s'est étalé sur une plus longue période : du 20 février au 12 mai (= 11 séances d'absence).

	Tâches	Pré test	Post test	Comparaison pré-post	Effet
Mesures cibles	Discrimination auditive - BECLA	19/36	30/36	$\chi^2(1) = 9.09$ $p = 0.0025$	S*
	Décision lexicale orale - BECLA	17/20	18/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Dénomination orale d'images – 81 items Adaptée de Masterson & Druks	1/81	1/81	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Dénomination orale d'images - BECLA	0/20	0/20	Aucune différence	
	Répétition (immédiate) de mots - BECLA	1/15	2/15	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Répétition (immédiate) de non-mots - BECLA	0/10	0/10	Aucune différence	
	Répétition différée de mots - BECLA	0/10	0/10	Aucune différence	
	Répétition différée de non-mots - BECLA	0/10	0/10	Aucune différence	
	Jugement de rimes sur images - BECLA	1/10	4/10	$\chi^2(1) = 0.80$ $p = 0.37$	NS
	Appariement sémantique d'images - BECLA	18/20	17/20	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS
	Écriture sous dictée de mots - BECLA	Impossible en spontané	Impossible en spontané	Aucune différence	
Mesures contrôle		Copie : 3/4	Copie : 3/4		
	Tempo Test Rekenen	6	6	$\chi^2(1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 5. Comparaison des résultats obtenus par E. en pré et post test (NS : $p > 0.05$; S* : $p < 0.05$)

Comme développé dans les données anamnestiques (voir annexe 1), le patient E. présente un langage expressif très limité. Aux épreuves de dénomination orale, Monsieur persévère sur quelques syllabes (« ba », « ma », « pa ») qu'il répète à plusieurs reprises pour différents mots-cibles. Il utilise également des mimes et gestes. Pour l'épreuve de dénomination orale adaptée de Masterson & Druks, le patient n'est parvenu à dénommer qu'un seul item en pré-test et un seul item en post-test, nous n'avons donc pas réalisé d'analyse des temps de latence de dénomination.

Concernant l'épreuve de discrimination auditive (BECLA), nous relevons une amélioration statistiquement significative des performances de Monsieur ($\chi^2(1) = 9.09$, $p = 0.0025^*$). Néanmoins, nous considérons que ces résultats ne sont pas interprétables. En effet, le patient indique systématiquement en pré-test que les items proposés sont identiques, on note seulement une réponse « différents » donnée par Monsieur. La

moitié des items étant effectivement identiques, le patient obtient 18 réponses correctes sur les 36 items (+1 réponse « différents » correcte également). Ceci ne paraît cependant pas refléter l'efficacité réelle de ses compétences de discrimination auditive. En post-test, Monsieur semble améliorer significativement sa performance. Cependant, nous suggérons que ceci est surtout à mettre en lien avec une meilleure compréhension par le patient de la consigne de l'épreuve.

Pour le reste des tâches cibles et contrôle, les statistiques réalisées sur les résultats obtenus par Monsieur E. (voir tableau 5) ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre les scores obtenus en pré-test et ceux obtenus en post-test.

Patiente N.

Pour rappel, la patiente N. a participé uniquement à notre deuxième étude. Nous lui avons toutefois administré les épreuves langagières afin de mettre en évidence son profil global avant de débiter notre deuxième étude.

Tâches	Scores
Discrimination auditive - BECLA	29/36
Décision lexicale orale - BECLA	17/20
Dénomination orale d'images – 81 items Adaptée de Masterson & Druks	31/81 Moyenne : 6.02 s Écart-type : 3.76 s Médiane : 4.75 s
Dénomination orale d'images - BECLA	9/20
Répétition (immédiate) de mots - BECLA	14/15
Répétition (immédiate) de non-mots - BECLA	10/10
Répétition différée de mots - BECLA	9/10
Répétition différée de non-mots - BECLA	9/10
Jugement de rimes sur images - BECLA	5/10
Appariement sémantique d'images - BECLA	18/20
Écriture sous dictée de mots - BECLA	Impossible en spontané Copie : 6/6
Tempo Test Rekenen	19

Tableau 6. Résultats obtenus par N.

5.1. Interprétation et discussion des résultats

Pour rappel, dans notre introduction théorique nous avons relevé qu'un certain nombre d'études se sont intéressées aux progrès qui peuvent être observés suite à la participation à des thérapies chantées chez les patients aphasiques non-fluents et plusieurs de ces études ont pu mettre en évidence des résultats significativement positifs sur le niveau de fonctionnement langagier des patients (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimori et al., 2025). Cependant, nous avons constaté que la question du maintien à long terme des effets des thérapies chantées demeure très peu explorée dans la littérature (Haro-Martinez et al., 2021 ; Zumbansen et al., 2014).

Notre première étude se voulait donc exploratoire et visait à **examiner si une interruption de l'activité de thérapie chantée en groupe a un effet sur les compétences langagières** de patients atteints d'aphasie non-fluente à un stade chronique fréquentant les séances hebdomadaire de chorale depuis plusieurs années. Cet arrêt des séances s'est étalé sur une période de quatre semaines.

Pour rappel, pour le groupe de patients de notre étude, nous ne disposons d'aucune donnée concernant leur niveau à l'entrée à la chorale et renseignant un éventuel gain obtenu sur leurs compétences langagières suite à leur participation à la thérapie chantée. Néanmoins, en regard de la littérature évoquée précédemment (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimori et al., 2025), nous faisons l'hypothèse que des gains significatifs pouvaient avoir été observés. Ainsi, nous souhaitons **explorer si l'arrêt de la thérapie chantée en groupe conduit à un déclin du fonctionnement langagier des patients sur les aspects suivants** :

- la vitesse et la précision d'accès lexical, mises en évidence, dans notre travail, via les tâches de dénomination orale d'images.
- les habiletés de répétition de mots et de non-mots.
- l'efficacité des traitements d'entrée, mise en évidence, dans notre travail, via les tâches de discrimination auditive et de décision lexicale orale.
- les capacités de jugement de rimes sur images.
- l'efficacité du système sémantique, mise en évidence dans notre travail, via la tâche d'appariement sémantique d'images.

Au cas où un déclin serait observé sur ces habiletés langagières chez les patients, nous avons également inclus deux tâches de contrôle (écriture sous dictée de mots et TTR) qui nous permettraient de prendre position quant à la spécificité de cet éventuel déclin.

Les résultats et analyses statistiques que nous avons détaillés pour les sujets P., Mau., A. et Mar. ne mettent en évidence aucune différence statistiquement significative entre les scores obtenus par ces patients aux épreuves cibles administrées juste avant la période d'interruption des séances de thérapie chantée et leurs scores à ces mêmes épreuves au terme des quatre semaines d'arrêt (voir tableaux 1, 2, 3 et 4). Quatre semaines d'interruption des séances de thérapie chantée en groupe chez ces patients ne permettent donc pas d'observer un déclin dans les différentes épreuves que nous avons proposées. Diverses questions peuvent émerger, parmi celles-ci :

- *Cette absence de déclin traduit-elle un maintien de l'effet de la thérapie chantée ?* Il nous est malheureusement impossible de répondre à cette question étant donné que nous ne disposons d'aucune donnée confirmant l'hypothèse que nous faisons en regard de la littérature selon laquelle les patients avaient obtenu une amélioration significative de leur fonctionnement langagier suite à leur participation à l'atelier chorale. Nous n'avons donc aucune assurance que la thérapie chantée en groupe a effectivement eu un effet positif sur le fonctionnement langagier des patients.
- *Une période d'arrêt d'une durée supérieure à quatre semaines aurait-elle mis en évidence un déclin ?* Les performances obtenues par le sujet E. et les statistiques réalisées sur celles-ci suggèrent qu'une interruption d'une durée de 11 semaines ne semble pas impacter significativement les scores de ce patient aux épreuves administrées. Néanmoins, comme cela sera détaillé dans les limites de notre étude, les scores de ce patient « planchent » en pré-test pour la majorité des épreuves (toutes les épreuves de production orale), un déclin n'aurait donc pas pu être visible avec ces tâches et les résultats de très peu d'épreuves sont alors interprétables (voir tableau 5). D'autre part, il nous est impossible de généraliser les résultats obtenus par un patient à l'ensemble des sujets vu l'hétérogénéité des profils.
- *Cette absence de déclin peut-elle être attribuée aux épreuves que nous avons sélectionnées ?* Se pose en effet la question de savoir si les épreuves que nous avons choisies étaient appropriées pour mettre en évidence un effet de l'interruption des séances de thérapie chantée. Ces épreuves étaient-elles en réalité trop éloignées du matériel travaillé en séance ? On observe également que les scores des sujets ont tendance à « plafonner » ou à « plancher » à plusieurs reprises en pré-test, ceci rendant compte de tâches « très faciles » ou « très difficiles » pour les sujets et limitant alors la possibilité de mettre en évidence des évolutions significatives. Ceci sera davantage détaillé dans les sections « limites » et « perspectives ».

Finalement, notons que, comme attendu, les mesures contrôle n'évoluent significativement chez aucun des patients (voir tableaux 1, 2, 3, 4 et 5). Toutefois, en l'absence d'effet sur les mesures cibles, ceci ne fournit pas d'informations supplémentaires utiles pour nos interprétations.

5.2. Limites

Plusieurs limites sont à souligner au terme de notre investigation :

- La limite principale de notre étude est le fait que nous ne disposons d'aucune donnée concernant le niveau des patients à leur entrée à la chorale (« pré-thérapie ») et les éventuels progrès langagiers qui ont été réalisés suite à leur participation à la thérapie chantée en groupe. Nous n'avons ainsi aucune assurance que l'activité chorale a eu un effet significatif sur le fonctionnement langagier des patients. De plus, nous ne savons pas si cet éventuel gain aurait été visible sur des tâches telles que celles que nous avons sélectionnées.
- Dans la suite du point précédent, les épreuves administrées sont issues de batteries standardisées. Cette évaluation se veut donc robuste et se situe dans la lignée des tâches utilisées par les différentes études répertoriées dans les méta-analyses que nous avons consultées au sujet de l'efficacité des thérapies chantées. Néanmoins, ces épreuves ont en premier lieu une visée diagnostique. Ces tâches pourraient alors, selon nous, se révéler (trop) éloignées du matériel travaillé concrètement en séance de thérapie chantée en groupe et manquer de sensibilité pour mettre en évidence une évolution des compétences langagières des sujets liée à la chorale (ou son arrêt). De plus, comme mentionné précédemment, les scores obtenus en pré-test par les patients ont tendance à « plafonner » ou à « plancher » à plusieurs reprises, ceci rend compte d'épreuves « très faciles » ou « très difficiles » pour les sujets et limite la possibilité de mettre en évidence des évolutions significatives sur ces tâches suite à l'interruption des séances.
- En outre, nous avons réalisé une étude de cas multiples. Or, les études de cas constituent, selon la pyramide des données probantes, un niveau de preuve bas. En lien avec la section « perspectives », pour les recherches futures, nous proposons qu'une population plus importante de sujets devrait être utilisée.
- Enfin, bien que notre étude ne mette en évidence aucune évolution significative entre les scores obtenus aux deux temps, nous proposons que les recherches futures soient attentives au fait que le protocole que nous avons suivi peut présenter comme limite la possibilité d'un effet test-retest. Les sujets se voyant administrer les mêmes épreuves à quatre semaines d'intervalle, ceux-ci peuvent être davantage familiers avec les tâches lors de la seconde passation. Certains patients ont également rapporté être déjà familiers avec plusieurs tâches administrées dans notre étude car celles-ci leur avaient déjà été proposées au cours de bilans logopédiques antérieurs. Ceci expliquant peut-être également que certains scores « plafonnent » en pré-test.

5.3. Perspectives

- Pour les recherches futures, nous commençons par souligner la nécessité de disposer de données permettant de mettre en évidence les effets de la participation à la thérapie chantée avant de tester l'effet éventuel d'une interruption des séances. Nous proposons ainsi que notre étude pourrait être répliquée en s'intéressant à de nouveaux patients entrant dans la chorale. Ces patients seraient testés à leur entrée puis au terme de plusieurs mois de participation hebdomadaire aux séances. Ensuite, l'effet d'une interruption des séances pourrait être évalué chez ces patients mettant en évidence un maintien ou non des gains obtenus.
- Par ailleurs, nous proposons que des recherches futures s'intéressent à une interruption des séances sur une période supérieure à quatre semaines afin de répondre à la question de savoir si cette période de quatre semaines s'est révélée trop courte pour qu'un déclin soit visible dans les tâches administrées aux patients. Notons tout de même que ceci peut soulever des questions éthiques liées à l'interruption volontaire des séances menant à la privation des sujets d'une activité de rééducation. Dans notre étude, nous n'avons en effet pas privé volontairement les patients des séances de thérapie chantée, nous avons simplement utilisé l'interruption déjà prévue par l'organisatrice des séances.
- Afin de déterminer si l'absence de déclin dans notre étude peut s'expliquer par le choix d'épreuves que nous avons fait, nous proposons aux expérimentations futures d'inclure d'autres épreuves cibles complémentaires à celles issues de batteries standardisées. Nous suggérons à titre d'exemple la création de lignes de base directement inspirées du matériel travaillé en séance. Plusieurs listes pourraient être créées évaluant différents niveaux de généralisation par rapport au matériel travaillé en séance. L'évaluation d'un déclin suite à l'interruption des séances de thérapie chantée pourrait ainsi être réalisée sur ces différentes listes permettant éventuellement de dégager des résultats différents en fonction de leur niveau de proximité avec ce qui est entraîné en séance.
- Nous proposons également aux recherches futures de comparer différents profils de patients. En effet, nous nous sommes centrés ici sur des patients en phase chronique de l'aphasie. Cependant, nous suggérons qu'il serait aussi pertinent d'investiguer l'effet de l'interruption des séances auprès de patients à des stades d'aphasie plus précoces. Les résultats obtenus pour ces différentes populations pourraient ensuite être comparés pour éventuellement dégager un profil qui serait davantage impacté par une interruption de la thérapie chantée. Nous mettons ceci en lien avec les conclusions tirées par Van der Meulen et al. (2016) après avoir comparé l'effet de la MIT sur le langage de sujets en phase subaiguë vs. en phase chronique de l'aphasie. Les résultats obtenus par

les auteurs mettaient en évidence que les effets de la MIT seraient moins marqués chez les patients en phase chronique. Investiguer l'effet d'une interruption des thérapies chantées sur différents stades d'évolution de l'aphasie nous paraît donc intéressant et les résultats obtenus pourraient ensuite guider des applications cliniques concrètes.

- Il aurait aussi été intéressant selon nous d'évaluer chez les sujets le ressenti de qualité de vie et de bien-être avant et après l'interruption des séances de chorale. En effet, les activités de chant en groupe semblent avoir un effet bénéfique dans l'amélioration du bien-être et de la qualité de vie des participants, dans la réduction de leur sentiment de solitude et dans l'augmentation de leur sentiment d'intégration sociale (Mantie-Kolowski et al., 2018 ; Pentikäinen et al., 2021). Une interruption des séances de chorale pourrait alors engendrer chez les patients un manque se traduisant par une diminution du bien-être. Au vu de nos résultats, si cette diminution du bien-être existe bien, elle ne paraît pas impacter les scores langagiers des sujets (du moins, dans les tâches que nous avons sélectionnées et avec les limites que nous avons soulignées). Néanmoins, investiguer l'effet d'une interruption des séances sur ces paramètres pourrait apporter des éléments quant au rôle des thérapies chantées en groupe sur le bien-être et la qualité de vie des participants. A nouveau, pour les expérimentations futures, différentes durées d'interruption pourraient être envisagées.
- Finalement, nous avons limité ici notre évaluation à des aspects langagiers réceptifs et productifs. Toutefois, les troubles moteurs de la parole ont aussi été largement étudiés dans le cadre des thérapies chantées. Ainsi, différentes études soulignent que la programmation et l'exécution motrice sont stimulées et entraînées dans des conditions facilitatrices via la pratique du chant (ralentissement du débit verbal, accentuation de certaines intonations et allongement de syllabes, respect d'une mélodie,...) (Hurkmans et al., 2015 ; Racette et al., 2006 ; Zumbansen et al., 2014 ; Zumbansen & Tremblay, 2019). Des recherches futures qui s'intéressent à des patients qui présentent des troubles moteurs de la parole associés à l'aphasie (apraxie de la parole/dysarthrie) pourraient ainsi inclure des épreuves évaluant les compétences articulatoires des sujets afin d'explorer l'idée d'une éventuelle baisse de la précision articulatoire et d'une baisse de l'intelligibilité globale des participants suite à l'interruption des séances de thérapie chantée.

5.4. Intérêt clinique d'investiguer le maintien à long terme des effets des thérapies chantées

La question du maintien des progrès obtenus suite à la thérapie chantée nous semble cruciale dans une perspective clinique. Malheureusement, notre étude ne nous permet pas de prendre position. Cependant, dans le cas où des recherches futures répliqueraient notre étude et mettraient en évidence qu'une amélioration du fonctionnement langagier est observée suite à la participation à l'activité de chorale et que cette amélioration n'est pas suivie d'un déclin suite à l'interruption des séances, ceci mènerait à la question de savoir s'il est pertinent de poursuivre les séances de thérapie chantée sur de longues périodes ou si un arrêt peut être envisagé, les gains obtenus persistant.

D'un côté, l'activité de chant en groupe pourrait être conservée en la considérant comme une activité plaisante qui offre la possibilité aux patients de retrouver des contacts sociaux (Mantie-Kolowski et al., 2018). Cette activité en groupe permettrait d'augmenter la qualité de vie et le bien-être des patients, de réduire leur sentiment de solitude et d'augmenter leur sentiment d'intégration sociale (Pentikäinen et al., 2021). Mantie-Kolowski et al. (2018) ont également mis en évidence, chez les accompagnants, des effets bénéfiques sur le niveau de stress ainsi qu'une augmentation des affects positifs, à la suite de leur participation à des activités de chant en groupe avec leur proche aphasique.

D'un autre côté, un arrêt des séances pourrait permettre de réduire la fatigue ressentie par un certain nombre de patients et engendrée par des plannings parfois très chargés avec de nombreux rendez-vous médicaux chaque semaine (médecins, rééducation logopédique, kinésithérapie, ergothérapie, autres activités en groupe,...). Un arrêt des séances pourrait également permettre de limiter la pression exercée sur l'accompagnant qui doit bien souvent assurer les déplacements de la personne aphasique, celle-ci ayant perdu en autonomie. De nombreuses études soulignent que les aidants de personnes aphasiques sont exposés à la surcharge, à la détresse émotionnelle et à des symptômes dépressifs (Aslan & Altuntas, 2024 ; Draper et al., 2007). Notons finalement que cette activité peut avoir un coût pour les patients et leurs proches et qu'elle n'est pas remboursée.

Tous ces éléments devraient être mis dans la balance pour permettre à chacun de tirer profit au maximum des séances de thérapie chantée sans que cela ne devienne une contrainte...

VI. Résultats de la deuxième étude

Effet de l'activation répétée d'items-spécifiques en modalité chantée sur la vitesse et la précision d'accès à ces mots et comparaison à la modalité parlée. Travail de ces items en les intégrant dans les paroles de deux chansons.

Nous détaillons, dans un premier temps, dans cette section, les résultats obtenus par chaque patient individuellement. Globalement, la structure suivante a été suivie :

- *Dénomination des items-cibles (scores).* Nous envisageons d'abord les scores obtenus aux tâches de dénomination orale pour les items-cibles (= items intégrés dans les deux textes). Deux graphiques en histogrammes, un pour chaque modalité d'apprentissage (chantée vs. parlée), sont utilisés pour présenter les scores relevés en pré et en post intervention. Le tableau associé à chacun des deux graphiques détaille les résultats du **test du Chi carré de Mc Nemar** utilisé pour tester la significativité de l'évolution (éventuelle) des scores entre pré et post intervention. Notons que la correction de continuité a été appliquée étant donné que la somme des paires discordantes (b+c) est à chaque fois de petite taille. De la même façon que dans la première partie de notre étude, le terme « aucune différence » a été indiqué lorsque le Chi carré de Mc Nemar n'était pas calculable étant donné que le patient échouait et réussissait exactement les mêmes items en pré et post intervention. Nous concluons donc dans ces cas que la performance du patient n'évolue pas.

L'intitulé « *sans ébauche* » fait référence aux scores obtenus par le patient en dénomination directe sans aucune aide. L'intitulé « *ébauche phono* » fait référence aux scores obtenus par le patient après avoir reçu une ébauche phonémique (premier phonème de la cible). L'intitulé « *mélodie* » fait référence aux scores obtenus par le patient après avoir reçu l'indication mélodique (rappel de la mélodie de la chanson apprise via un instrumental accompagné en « la la la », uniquement en post-test pour la modalité chantée). L'intitulé « *paroles* » fait référence aux scores obtenus par le patient après avoir reçu une ébauche des paroles de la chanson (ébauche donnée en chantant ou en parlant selon la modalité d'apprentissage). Pour rappel, ces indicateurs sont cumulatifs. (voir méthodologie page 54 pour plus de détails).

Dans le cas où une évolution significative des scores est observée entre pré et post intervention, nous comparons les scores obtenus par le patient en pré-intervention pour les deux chansons et également par rapport aux items contrôle. Ceci dans l'idée de déterminer si l'appariement a été correctement réalisé de sorte que le patient part bien d'un niveau similaire en pré-test entre les deux chansons et par rapport aux items contrôle. **Le test du Chi carré d'indépendance** a été utilisé (avec correction de

continuité, étant donné que nous sommes dans des tableaux de contingence 2x2 avec certains effectifs de taille assez petite qui donnent lieu à certains effectifs attendus se situant entre 5 et 10).

- *Latence de dénomination des items-cibles.* Pour chaque modalité d'apprentissage, nous détaillons les temps de latence de dénomination relevés sur les items-cibles dénommés correctement sans ébauche durant les tâches de dénomination orale.
 - Les moyennes, écart-types et médianes des temps de latence sont détaillés pour l'ensemble des items dénommés correctement sans ébauche en pré-test (« *Temps sur les items corrects en pré* ») et pour l'ensemble des items dénommés correctement sans ébauche en post-test (« *Temps sur les items corrects en post* »).
 - Les moyennes, écart-types et médianes sont ensuite calculés en pré et en post intervention pour les items correctement dénommés sans ébauche aux deux temps (pré et post) (« *Temps sur les items corrects en pré et en post (x items)* »). Nous utilisons ensuite un test statistique afin de déterminer si les latences de dénomination sur ces items évoluent significativement. Concrètement, nous souhaitons répondre à la question suivante : pour les items-cibles que le patient parvenait déjà à dénommer correctement sans ébauche en pré intervention et qui sont à nouveau dénommés correctement sans ébauche en post-test, notre intervention a-t-elle permis d'augmenter significativement leur vitesse de récupération ? Ceci suggérant une amélioration de la vitesse d'accès lexical. Le test de Shapiro-Wilk a été réalisé afin d'avoir une idée du caractère normal ou non des distributions. Néanmoins, même dans les cas où la normalité ne semblait pas être rejetée par ce test, vu la petite taille de nos échantillons, nous avons jugé qu'il était préférable d'utiliser tout de même un test non paramétrique, plus adéquat que les tests paramétriques lorsque les effectifs sont petits. Le **test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés** a donc été appliqué.
- *Dénomination des items contrôle (scores).* La présentation des scores obtenus aux items contrôle lors de la tâche de dénomination orale ainsi que le test de significativité de l'éventuelle évolution des performances sont similaires à ce qui a été décrit pour les items-cibles.
- *Latence de dénomination des items contrôle.* Afin de ne pas surcharger la lecture, nous avons fait le choix de détailler uniquement les latences de dénomination sur les items contrôle lorsque celles-ci évoluaient significativement sur les items-cibles. Nous testons alors la significativité de l'évolution des latences de dénomination sur ces items contrôle entre pré et post intervention via le **test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés**. Nous comparons également les temps de

latence de dénomination relevés en pré-test sur les items-cibles entre les deux chansons et par rapport aux items contrôle. Ceci dans l'idée de déterminer si le patient part bien d'un niveau similaire. **Le test U de Mann Whitney** a été utilisé. En effet, il s'agit d'un test non paramétrique adapté dans notre cas car nous sommes face à de petits échantillons et la normalité a été rejetée (Shapiro Wilk, $p < 0.05$).

Pour finir, nous groupons l'ensemble des patients et nous nous intéressons à *l'aide fournie par l'ébauche phonémique et par l'ébauche des paroles* afin de répondre aux hypothèses que nous avons initialement formulées. Pour ceci, **le test du Chi carré d'indépendance** a été utilisé (avec correction de continuité, étant donné que nous sommes dans des tableaux de contingence 2x2 avec certains effectifs de taille assez petite qui donnent lieu à certains effectifs attendus se situant entre 5 et 10).

Pour rappel, les deux textes appris contenaient chacun 16 items-cibles. Nous avons également testé 16 items contrôle appariés aux items-cibles. L'ensemble des scores représentés sur les différents graphiques en histogrammes se trouve donc à chaque fois sur un total de 16 points.

Pour l'ensemble des statistiques réalisées, si la « valeur p » obtenue est inférieure ou égale au seuil de 0.05 classiquement utilisé, la différence entre les données comparées sera considérée comme statistiquement significative. Dans la colonne « effet », NS est indiqué pour « non significatif » ($p > 0.05$) et S* est indiqué pour « significatif » ($p < 0.05$).

Finalement, nous avons souhaité vérifier si, dans l'ensemble, pour tous les patients groupés, notre appariement entre les items-cibles des deux chansons et entre chaque liste cible et sa liste contrôle avait bien été réalisé. **Le test U de Mann Whitney** a été utilisé et les résultats sont présentés dans l'annexe 6.

Patient P. (groupe du mercredi)

Dénomination des items-cibles

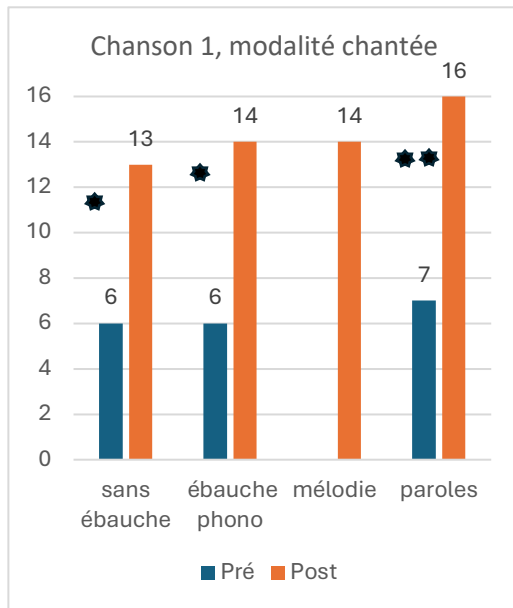


Figure 4. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (*p < 0.05 ; **p < 0.01)

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 5.14$ p = 0.023	S*
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 6.13$ p = 0.013	S*
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 7.11$ p = 0.008	S**

Tableau 7. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de McNemar) (*p < 0.05 ; **p < 0.01)

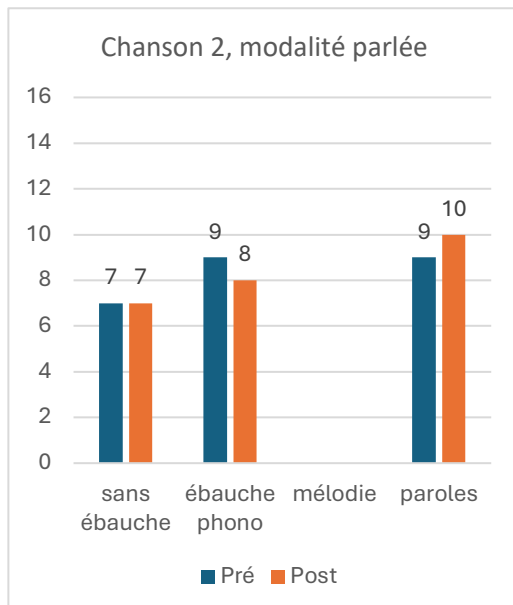


Figure 5. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ p = 1	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ p = 1	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 0$ p = 1	NS

Tableau 8. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de McNemar)

Vu l'amélioration significative obtenue sur les items-cibles de la chanson 1 (voir figure 4 et tableau 7), nous avons souhaité vérifier que le niveau initial du patient (en pré-test) ne différait pas de manière statistiquement significative entre les deux chansons. Via le test du Chi carré d'indépendance, les résultats suivants sont obtenus : en condition sans ébauche $\chi^2(1) = 0$, $p = 1$, avec ébauche phonémique $\chi^2(1) = 0.50$, $p = 0.48$, avec ébauche des paroles $\chi^2(1) = 0.13$, $p = 0.72$. Les valeurs p , toutes supérieures au seuil de 0.05, ne permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre la variable « chanson » (1 vs. 2) et la variable « résultat » (succès vs. échec). Nous ne pouvons donc pas dire que le résultat obtenu aux items (succès/échec) est dépendant de la chanson (1 vs. 2). Nous suggérons ainsi que la performance du patient en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne diffère pas statistiquement de sa performance pour les items-cibles de la chanson 2. Le patient semble donc présenter un niveau de départ similaire pour les deux chansons avant toute intervention.

Latences de dénomination des items-cibles

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité chantée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 3.14 s Écart-type : 2.02 s Médiane : 3.15 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (6 items)</i> Moyenne : 3.14 s Écart-type : 2.02 s Médiane : 3.15 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 2.70 s Écart-type : 3.58 s Médiane : 1.41 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (6 items)</i> Moyenne : 2.87 s Écart-type : 4.61 s Médiane : 1.50 s	 W = 14 p = 0.56	 NS
Chanson 2 Modalité parlée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 2.76 s Écart-type : 1.60 s Médiane : 2.53 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (5 items)</i> Moyenne : 2.14 s Écart-type : 1.47 s Médiane : 2.29 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 1.93 s Écart-type : 1.33 s Médiane : 1.37 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (5 items)</i> Moyenne : 1.74 s Écart-type : 1.19 s Médiane : 1.37 s	 W = 8 p = 1	 NS

Tableau 9. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient P.

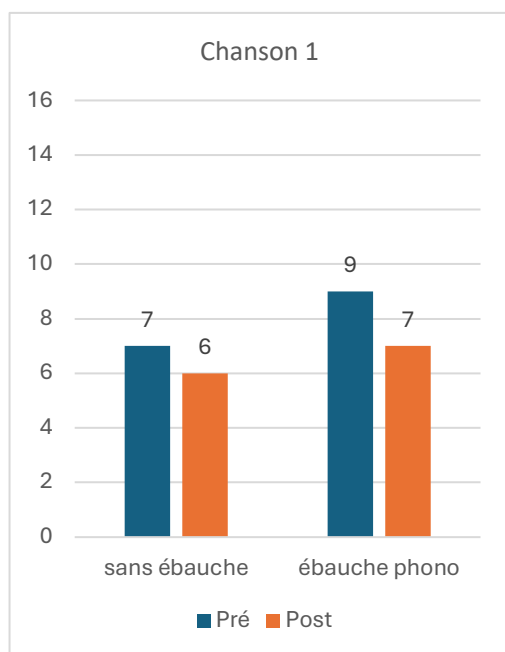


Figure 6. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

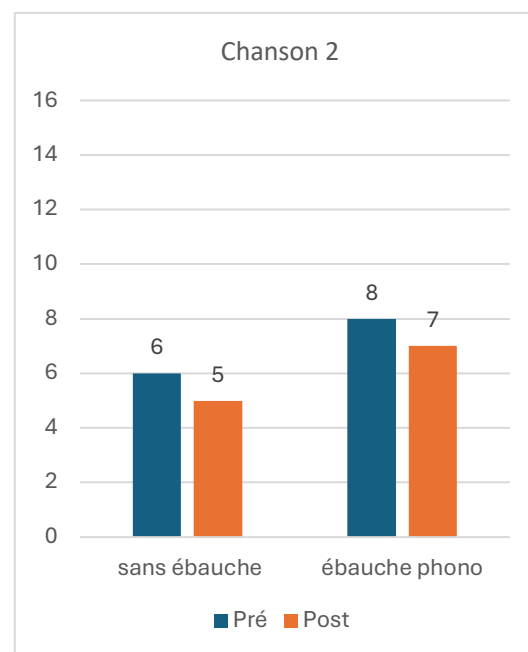


Figure 7. Scores obtenus par P. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS

Tableau 10. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 11. Comparaison des scores obtenus par P. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Au vu de l'amélioration significative soulignée chez P. pour les items-cibles de la chanson 1 (voir figure 4 et tableau 7), il nous semble pertinent de comparer le niveau initial du patient (en pré-test) pour ces items-cibles (chanson 1) à son niveau initial pour les items contrôle appariés à la chanson 1 (contrôle 1). Le test du Chi carré d'indépendance met en évidence les résultats suivants : sans ébauche $\chi^2 (1) = 0$, $p = 1$, avec ébauche phonémique $\chi^2 (1) = 0.50$, $p = 0.48$. Les valeurs p , supérieures au seuil de 0.05, ne permettent pas de rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre la variable « items » (cible vs. contrôle) et la variable « résultat » (succès vs. échec). Nous ne pouvons donc pas dire que le résultat obtenu aux items (succès/échec) est dépendant du type d'items (cible ou contrôle). Nous suggérons ainsi que la performance du patient en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne diffère pas statistiquement de sa performance pour les items contrôle appariés à la chanson 1. Le patient semble présenter un niveau de départ similaire pour les items-cibles et contrôle de la chanson 1.

Effet de fréquence

Comme souligné plus haut, le patient P. améliore significativement sa performance pour les items-cibles de la chanson 1 (apprise en modalité chantée) (voir figure 4 et tableau 7). Nous désirons explorer l'idée qu'un type d'items (fréquence élevée vs. basse) bénéficie davantage de l'intervention.

Le tableau 12 ci-dessous reprend le détail des scores obtenus par Monsieur P. pour la dénomination des items-cibles avant l'intervention en modalité chantée (*pré chanté*), après l'intervention en modalité chantée (*post chanté*), avant l'intervention en modalité parlée (*pré parlé*) et après l'intervention en modalité parlée (*post parlé*). Ces scores sont subdivisés en deux selon la fréquence des items (fréquence élevée vs. basse). Le pourcentage de réussite correspondant à chaque score est indiqué entre parenthèses. Pour rappel, les deux listes d'items-cibles (chanson 1 et chanson 2) contenaient chacune 8 items de fréquence élevée et 8 items de fréquence basse. Notons également que nous avons utilisé ici les scores obtenus par le patient toutes ébauches incluses.

	Pré chanté (chanson 1)	Post chanté (chanson 1)	Pré parlé (chanson 2)	Post parlé (chanson 2)
Fréquence élevée	6/8 (75%)	8/8 (100%)	6/8 (75%)	6/8 (75%)
	$\Rightarrow \chi^2 (1) = 0.50 \quad p = 0.48$		$\Rightarrow \chi^2 (1) = 0 \quad p = 1$	
Fréquence basse	1/8 (12.5 %)	8/8 (100%)	3/8 (37.5 %)	4/8 (50%)
	$\Rightarrow \chi^2 (1) = 5.14 \quad p = 0.02^*$		$\Rightarrow \chi^2 (1) = 0 \quad p = 1$	

Tableau 12. Détail, en fonction de la fréquence, des scores obtenus par P. en pré et post intervention pour les items-cibles des chansons 1 et 2 (Test de Mc Nemar) (* $p < 0.05$)

Le test du Chi carré de Mc Nemar a été utilisé pour juger de la significativité de l'évolution des scores entre pré et post intervention dans chaque condition. **Nous constatons qu'une évolution statistiquement significative entre pré et post test est observée uniquement pour les items de fréquence basse dans la condition chantée.**

Dénomination des items-cibles

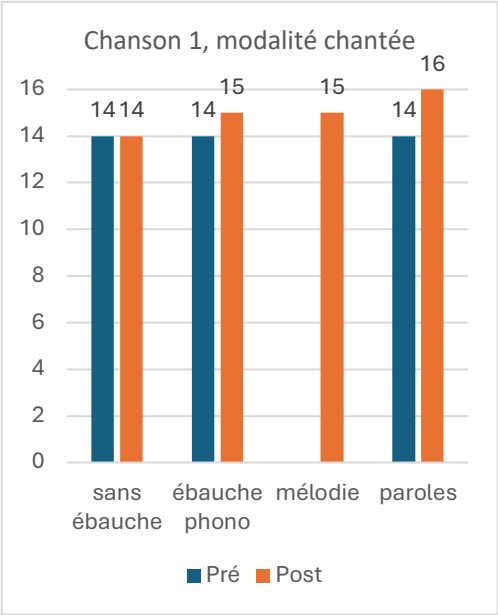


Figure 8. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	Aucune différence	
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS

Tableau 13. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

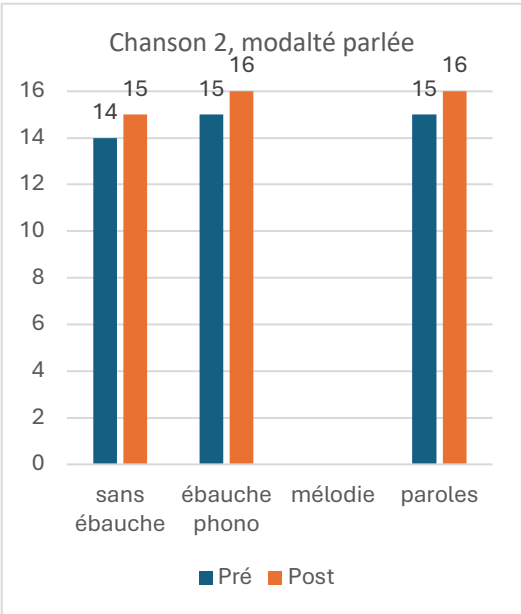


Figure 9. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 14. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité chantée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 3.77 s Écart-type : 4.37 s Médiane : 2.78 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (14 items)</i> Moyenne : 3.77 s Écart-type : 4.37 s Médiane : 2.78 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 1.35 s Écart-type : 0.87 s Médiane : 1.12 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (14 items)</i> Moyenne : 1.35 s Écart-type : 0.87 s Médiane : 1.12 s	W = 98 p = 0.002	S**
Chanson 2 Modalité parlée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 4.29 s Écart-type : 4.61 s Médiane : 2.40 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (14 items)</i> Moyenne : 4.29 s Écart-type : 4.61 s Médiane : 2.40 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 3.05 s Écart-type : 3.56 s Médiane : 2.16 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (14 items)</i> Moyenne : 2.96 s Écart-type : 3.67 s Médiane : 2.02 s	W = 75 p = 0.17	NS

Tableau 15. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mau. (**p < 0.01)

Nous avons calculé la **taille d'effet** concernant l'amélioration significative obtenue sur les latences de dénomination en modalité chantée (chanson 1) (voir tableau 15). La corrélation entre rangs bisériés indique une taille d'effet de **0.867**, ce qui correspond à un **effet fort** (≥ 0.50) (Cohen, 1988).

De plus, au vu de l'amélioration significative observée sur les latences de dénomination pour la chanson 1 (voir tableau 15), nous avons jugé qu'il était pertinent de vérifier si les latences obtenues en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne différaient pas statistiquement des latences de dénomination obtenues en pré-test pour les items-cibles de la chanson 2. Le test U de Mann Whitney a été utilisé. La statistique U de 90 avec $p = 0.73$ (> 0.05) indique que nous pouvons tolérer l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les temps de dénomination relevés pour la chanson 1 et ceux relevés pour la chanson 2 en pré-test chez le patient Mau. Le niveau de départ du patient semble donc similaire entre les deux chansons.

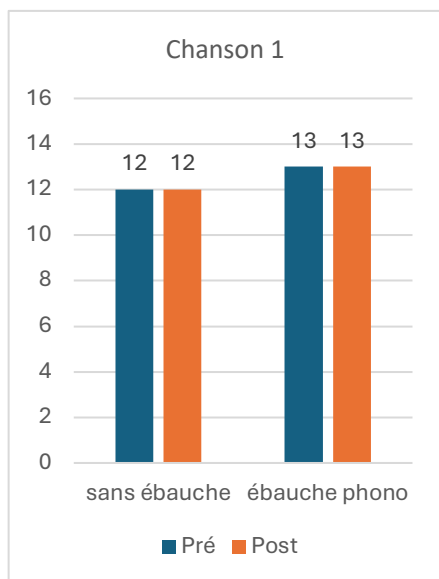


Figure 10. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

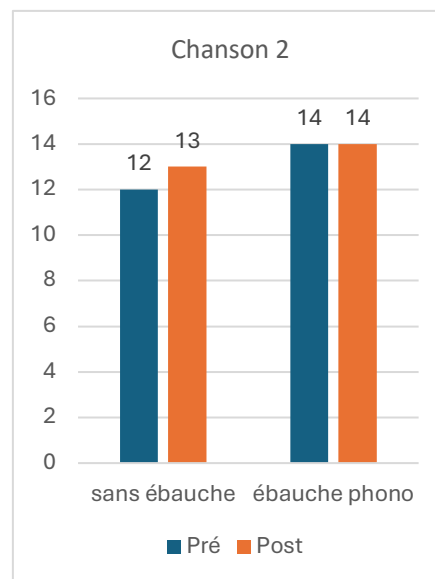


Figure 11. Scores obtenus par Mau. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 16. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	Aucune différence	

Tableau 17. Comparaison des scores obtenus par Mau. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Latences de dénomination des items contrôle

Étant donné que nous constatons une amélioration significative des temps de latence de dénomination des items-cibles de la chanson 1 (apprise en modalité chantée) pour le patient Mau. (voir tableau 15), il nous semble pertinent de vérifier que les latences de dénomination ne s'améliorent pas également statistiquement significativement sur les items contrôle appariés à la chanson 1, auquel cas, nous ne pourrions conclure à la spécificité des progrès observés sur la mesure cible.

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité chantée (items contrôle)	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (11 items)</i> Moyenne : 5.15 s Écart-type : 4.59 s Médiane : 3.07 s	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (11 items)</i> Moyenne : 3.62 s Écart-type : 3.49 s Médiane : 2.36 s	W = 45 p = 0.32	NS
Chanson 2 Modalité parlée (items contrôle)	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (12 items)</i> Moyenne : 4.65 s Écart-type : 3.24 s Médiane : 3.60 s	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (12 items)</i> Moyenne : 2.81 s Écart-type : 1.85 s Médiane : 2.14 s	W = 56 p = 0.20	NS

Tableau 18. Latences de dénomination des items contrôle dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mau.

Les résultats obtenus via le test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés (voir tableau 18) suggèrent que nous pouvons tolérer l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative sur les temps de latence de dénomination des items contrôle entre pré et post test, et ce, pour les deux chansons.

Au vu de l'amélioration significative observée sur les latences de dénomination pour la chanson 1 (voir tableau 15), nous avons également jugé qu'il était pertinent de vérifier si les latences de dénomination obtenues en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne différaient pas statistiquement des latences de dénomination obtenues en pré-test pour les items contrôle appariés à la chanson 1 (contrôle 1). Le test U de Mann Whitney a été utilisé. La statistique U de 64 avec $p = 0.32$ (> 0.05) indique que nous pouvons tolérer l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les temps de dénomination relevés pour les items-cibles de la chanson 1 et ceux relevés pour les items contrôle 1 en pré-test chez le patient Mau. Le niveau de départ du patient semble donc similaire en pré-test pour les items cibles et contrôle de la première chanson.

Patient A. (groupe du mercredi)

Dénomination des items-cibles

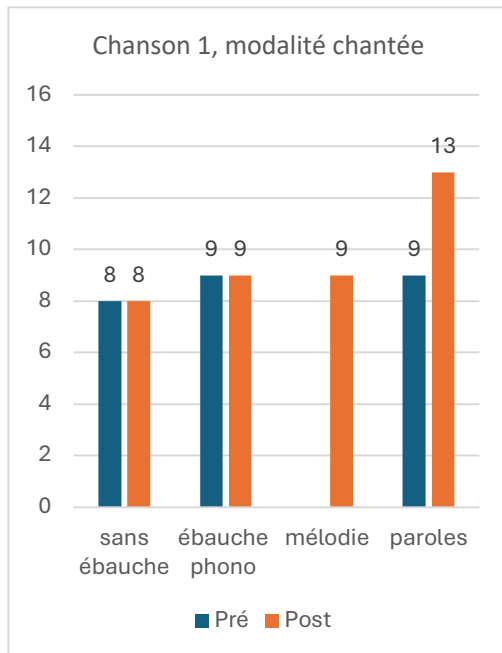


Figure 12. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 1.50$ $p = 0.22$	NS

Tableau 19. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

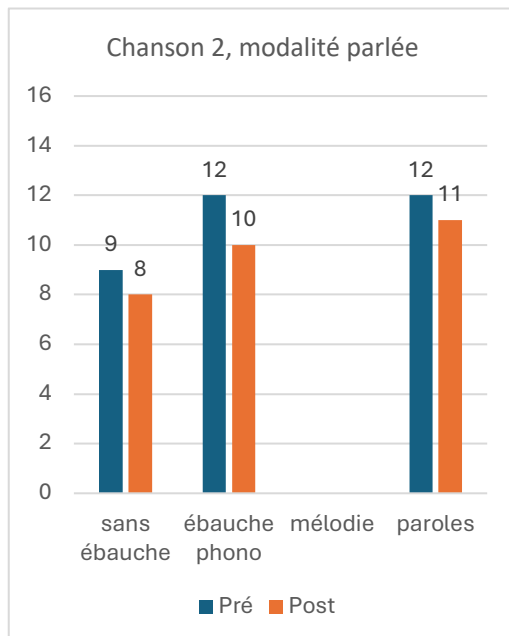


Figure 13. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0.17$ $p = 0.68$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 20. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

Latences de dénomination des items-cibles

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité chantée	<p><i>Temps sur les items corrects en pré</i></p> <p>Moyenne : 3.75 s Écart-type : 3.50 s Médiane : 2.34 s</p> <p><i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (5 items)</i></p> <p>Moyenne : 2.09 s Écart-type : 1.82 s Médiane : 1.39 s</p>	<p><i>Temps sur les items corrects en post</i></p> <p>Moyenne : 3.98 s Écart-type : 6.17 s Médiane : 1.78 s</p> <p><i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (5 items)</i></p> <p>Moyenne : 1.09 s Écart-type : 0.72 s Médiane : 0.71 s</p>	<p>W = 11 p = 0.44</p>	NS
Chanson 2 Modalité parlée	<p><i>Temps sur les items corrects en pré</i></p> <p>Moyenne : 5.28 s Écart-type : 6.62 s Médiane : 1.54 s</p> <p><i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (7 items)</i></p> <p>Moyenne : 4.48 s Écart-type : 6.06 s Médiane : 1.54 s</p>	<p><i>Temps sur les items corrects en post</i></p> <p>Moyenne : 3.49 s Écart-type : 4.96 s Médiane : 1.62 s</p> <p><i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (7 items)</i></p> <p>Moyenne : 3.74 s Écart-type : 5.30 s Médiane : 1.52 s</p>	<p>W = 17.5 p = 0.61</p>	NS

Tableau 21. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient A.

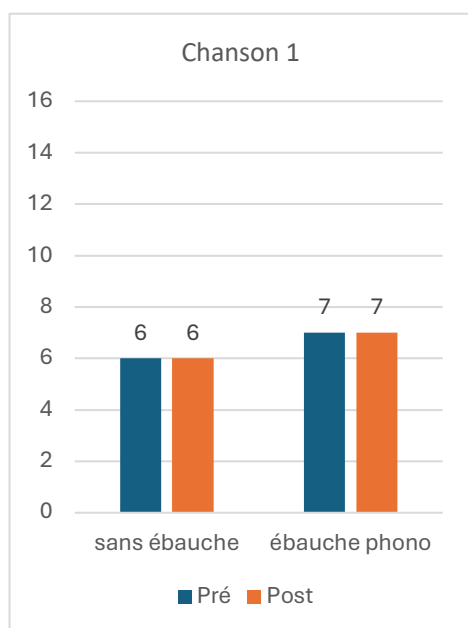


Figure 14. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

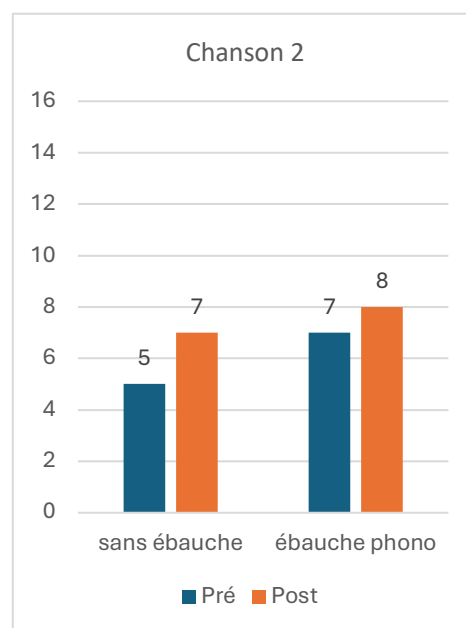


Figure 15. Scores obtenus par A. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 22. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 23. Comparaison des scores obtenus par A. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Dénomination des items-cibles

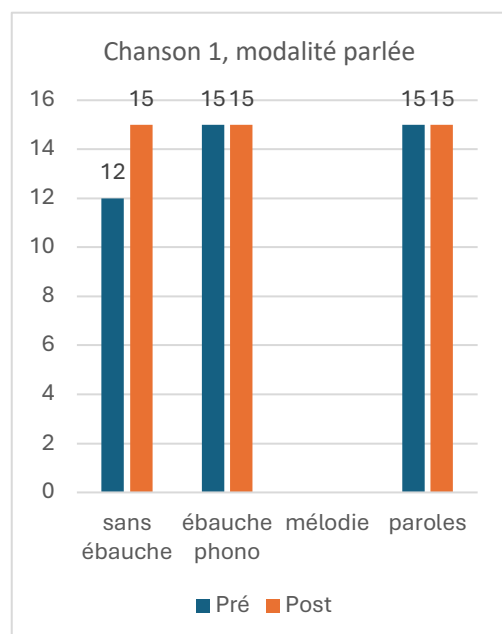


Figure 16. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 1.33$ $p = 0.25$	NS
Ébauche phono	Aucune différence	NS
Ébauche des paroles	Aucune différence	NS

Tableau 24. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

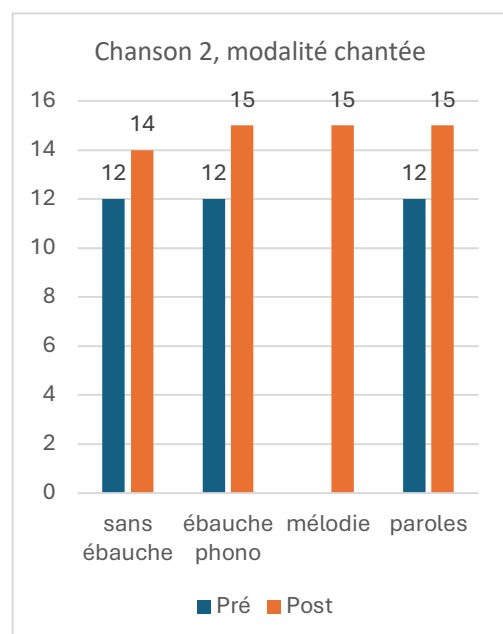


Figure 17. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 1.33$ $p = 0.25$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 1.33$ $p = 0.25$	NS

Tableau 25. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

Latences de dénomination des items-cibles

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité parlée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 2.64 s Écart-type : 2.54 s Médiane : 1.25 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (12 items)</i> Moyenne : 2.64 s Écart-type : 2.54 s Médiane : 1.25 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 2.21 s Écart-type : 2.24 s Médiane : 1.08 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (12 items)</i> Moyenne : 2.37 s Écart-type : 2.29 s Médiane : 1.11 s	W = 48.5 p = 0.48	NS
Chanson 2 Modalité chantée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 3.14 s Écart-type : 3.34 s Médiane : 2.09 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (12 items)</i> Moyenne : 3.14 s Écart-type : 3.34 s Médiane : 2.09 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 2.82 s Écart-type : 4.47 s Médiane : 1.18 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (12 items)</i> Moyenne : 2.35 s Écart-type : 4.42 s Médiane : 1.05 s	W = 66 p = 0.034	S*

Tableau 26. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mar. (*p < 0.05)

Nous avons calculé la **taille d'effet** concernant l'amélioration significative obtenue sur les latences de dénomination en modalité chantée (chanson 2) (voir tableau 26). La corrélation entre rangs bisériés indique une taille d'effet de **0.692**, ce qui correspond à un **effet fort** (≥ 0.50) (Cohen, 1988).

De plus, au vu de l'amélioration significative observée sur les latences de dénomination pour la chanson 2 (voir tableau 26), nous avons jugé qu'il était pertinent de vérifier si les latences obtenues en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne différaient pas statistiquement des latences de dénomination obtenues en pré-test pour les items-cibles de la chanson 2. Le test U de Mann Whitney a été utilisé. La statistique U de 53 avec $p = 0.29$ (> 0.05) indique que nous pouvons tolérer l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les temps de dénomination relevés pour la chanson 1 et ceux relevés pour la chanson 2 en pré-test chez le patient Mar. Le niveau de départ du patient semble donc similaire entre les deux chansons.

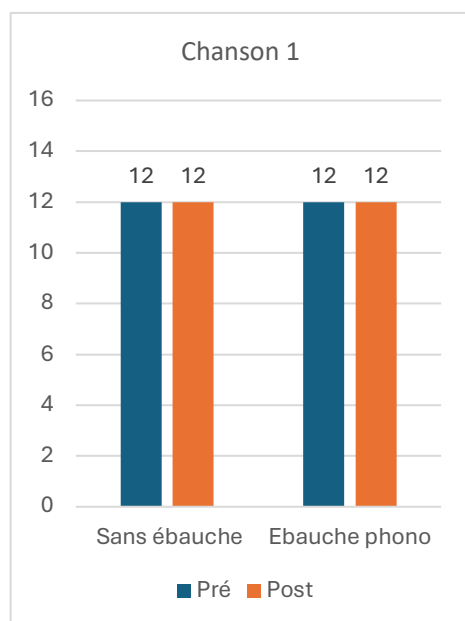


Figure 18. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

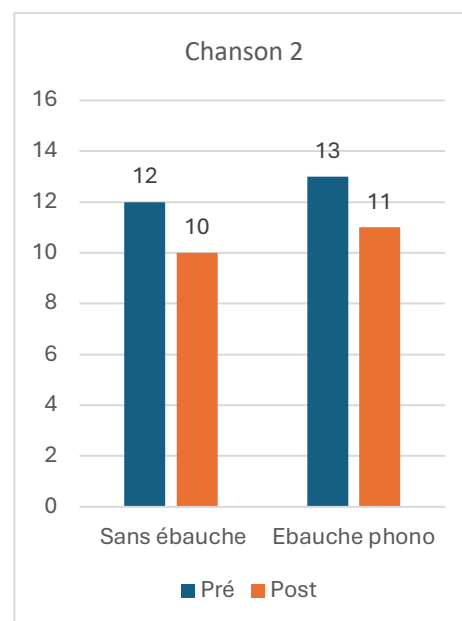


Figure 19. Scores obtenus par Mar. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 27. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS

Tableau 28. Comparaison des scores obtenus par Mar. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Latences de dénomination des items contrôle

Étant donné que nous constatons une amélioration significative des temps de latence de dénomination des items-cibles de la chanson 2 (apprise en modalité chantée) pour le patient Mar. (voir tableau 26), il nous semble pertinent de vérifier que les latences de dénomination ne s'améliorent pas également statistiquement significativement sur les items contrôle appariés à la chanson 2, auquel cas, nous ne pourrions conclure à la spécificité des progrès observés sur la mesure cible.

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité parlée (items contrôle)	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (11 items)</i> Moyenne : 4.27 s Écart-type : 6.32 s Médiane : 1.22 s	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (11 items)</i> Moyenne : 2.75 s Écart-type : 2.49 s Médiane : 1.86 s	W = 36 p = 0.83	NS
Chanson 2 Modalité chantée (items contrôle)	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (10 items)</i> Moyenne : 3.07 s Écart-type : 2.40 s Médiane : 1.89 s	<i>Temps sur les items corrects en pré et en post (10 items)</i> Moyenne : 5.76 s Écart-type : 8.77 s Médiane : 1.47 s	W = 26 p = 0.92	NS

Tableau 29. Latences de dénomination des items contrôle dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patient Mar.

Les résultats obtenus via le test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés (voir tableau 29) suggèrent que nous pouvons tolérer l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative sur les temps de latence de dénomination des items contrôle entre pré et post test, et ce, pour les deux chansons.

Au vu de l'amélioration significative observée sur les latences de dénomination pour la chanson 2 (voir tableau 26), nous avons également jugé qu'il était pertinent de vérifier si les latences de dénomination obtenues en pré-test pour les items-cibles de la chanson 2 ne différaient pas statistiquement des latences de dénomination obtenues en pré-test pour les items contrôle appariés à la chanson 2 (contrôle 2). Le test U de Mann Whitney a été utilisé. La statistique U de 67 avec $p = 0.79$ (> 0.05) indique que nous pouvons tolérer l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les temps de dénomination relevés pour les items-cibles de la chanson 2 et ceux relevés pour les items contrôle 2 en pré-test chez le patient Mar. Le niveau de départ du patient semble donc similaire en pré-test pour les items cibles et contrôle de la deuxième chanson.

Patiente N. (groupe du samedi)

Dénomination des items-cibles

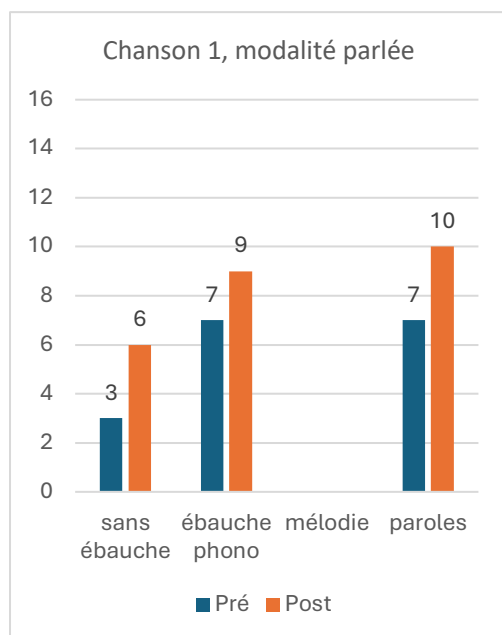


Figure 20. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0.80$ $p = 0.37$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0.50$ $p = 0.48$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 1.33$ $p = 0.25$	NS

Tableau 30. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité parlée (Test de Mc Nemar)

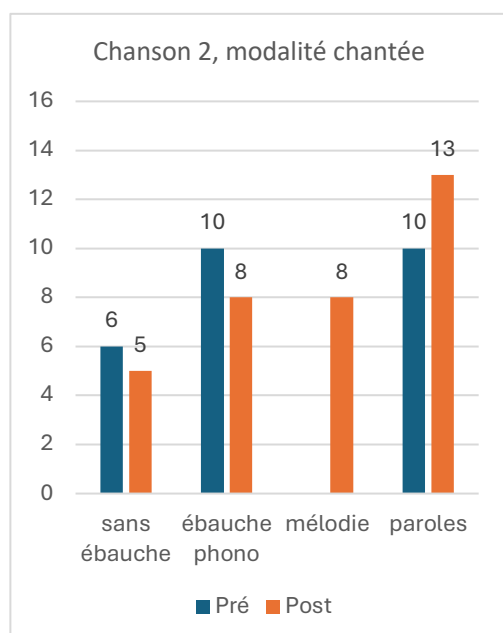


Figure 21. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0.25$ $p = 0.62$	NS
Ébauche des paroles	$\chi^2 (1) = 0.80$ $p = 0.37$	NS

Tableau 31. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée (Test de Mc Nemar)

	pré	post	Comparaison pré-post	Effet
Chanson 1 Modalité parlée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 8.35 s Écart-type : 5.40 s Médiane : 11.1 s Notons ici que seulement 3 items sont correctement dénommés sans ébauche en pré-test. Les données de temps renseignées ici sont donc peu informatives.	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 6.79 s Écart-type : 8.69 s Médiane : 3.66 s	Seulement 2 items sont correctement dénommés sans ébauche à la fois en pré-test et en post-test. Le test des rangs signés de Wilcoxon n'a donc pas été appliqué vu ce nombre de données très faible.	
Chanson 2 Modalité chantée	<i>Temps sur les items corrects en pré</i> Moyenne : 7.17 s Écart-type : 7.80 s Médiane : 4.39 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (5 items)</i> Moyenne : 7.57 s Écart-type : 8.65 s Médiane : 3.76 s	<i>Temps sur les items corrects en post</i> Moyenne : 2.35 s Écart-type : 2.76 s Médiane : 1.24 s <i>Temps sur les items corrects en pré <u>et</u> en post (5 items)</i> Moyenne : 2.35 s Écart-type : 2.76 s Médiane : 1.24 s	W = 13 p = 0.19	NS

Tableau 32. Latences de dénomination des items-cibles dénommés correctement sans ébauche et comparaison pré-post (test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés), patiente N.

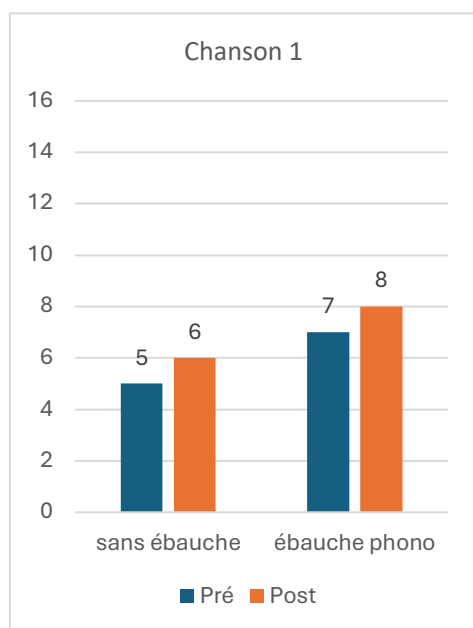


Figure 22. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention

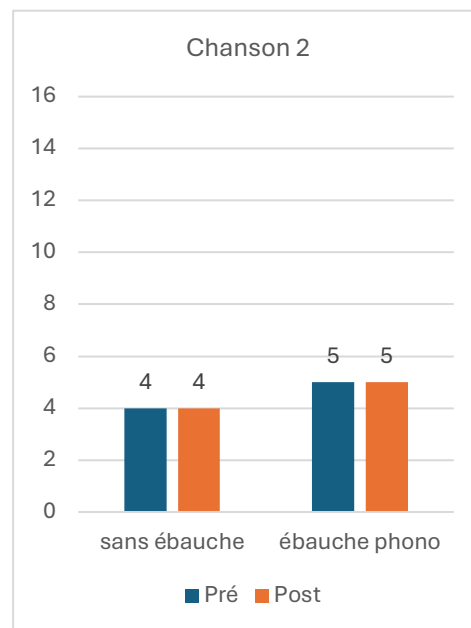


Figure 23. Scores obtenus par N. à la tâche de dénomination pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 33. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items contrôle de la chanson 1 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

	Comparaison pré-post	Effet
Sans ébauche	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS
Ébauche phono	$\chi^2 (1) = 0$ $p = 1$	NS

Tableau 34. Comparaison des scores obtenus par N. pour les items contrôle de la chanson 2 en pré et post intervention (Test de Mc Nemar)

Aide de l'ébauche phonémique

Nous souhaitons ensuite tester l'hypothèse (cf. Partie objectifs et hypothèses) selon laquelle l'ébauche phonémique donnée aux patients pourrait débloquent significativement plus les épisodes de manque du mot en post intervention qu'en pré intervention, et ce, lorsqu'elle est fournie après un apprentissage en modalité chantée plutôt qu'en modalité parlée. Ceci en lien avec une réactivation et un renforcement des représentations phonologiques plus important avec les ingrédients actifs associés à la modalité chantée. Pour tester cette hypothèse, le test du Chi carré d'indépendance a été utilisé.

En post-test, l'ébauche phonémique aide-t-elle significativement plus en modalité chantée qu'en modalité parlée ?

Nous nous plaçons en post-test et comparons l'aide apportée par l'ébauche phonémique donnée après un apprentissage en modalité chantée vs. après un apprentissage en modalité parlée. Le tableau 35 ci-dessous reprend pour chaque patient le nombre d'ébauches phonémiques données pour les items-cibles après apprentissage en modalité chantée et après apprentissage en modalité parlée ainsi que la proportion de ces ébauches qui ont permis de « débloquent » l'accès lexical. A titre d'exemple, pour le patient P., 3 ébauches phonémiques ont été données en post-test après intervention chantée et une d'elles a permis au patient de récupérer la cible. En post-test parlé, 9 ébauches phonémiques lui ont été données et 1 d'entre-elles a permis à P. de donner une réponse correcte.

	Ébauche phono post chanté	Ébauche phono post parlé
P.	1/3	1/9
Mau.	1/2	1/1
A.	1/8	2/8
Mar.	1/2	0/1
N.	3/11	3/10
	Ébauche donnée 26x en tout	Ébauche donnée 29x en tout

Tableau 35. Comparaison de l'aide apportée par l'ébauche phonémique en post-test entre les deux modalités

Avec ces données, nous souhaitons déterminer si le résultat (succès/échec) obtenu suite à l'ébauche phonémique en post-test dépend de la modalité d'apprentissage (chantée vs. parlée).

		Résultat		
		Succès	Échec	
Modalité	chantée	7	19	26
	parlée	7	22	29
		14	41	55

Tableau 36. Tableau de contingence du Chi carré d'indépendance en post-test, modalité chantée vs. parlée

Le test du Chi carré d'indépendance met en évidence que nous **ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre le résultat obtenu suite à l'ébauche phonémique (succès/échec) et la modalité d'apprentissage (chantée/parlée)**, $\chi^2(1, N = 55) = 0.000\ 72$, $p = 1$. En post-test, nous ne pouvons donc pas dire que le caractère facilitateur de l'ébauche phonémique est dépendant de la modalité d'apprentissage de la chanson (chantée/parlée).

Nous ne mettons donc en évidence aucune différence significative entre les deux modalités d'apprentissage en ce qui concerne l'aide apportée par l'ébauche phonémique en post intervention. Nous décidons ensuite de tester si au sein de chaque modalité, une amélioration significative de la réponse à l'ébauche phonémique est observée entre pré et post intervention.

En modalité chantée, l'ébauche phonémique aide-t-elle significativement plus en post-test qu'en pré-test ?

Le tableau 37 ci-dessous reprend pour chaque patient le nombre d'ébauches phonémiques données pour les items-cibles avant et après apprentissage en modalité chantée ainsi que la proportion de ces ébauches qui ont permis de « débloquer » l'accès lexical. A titre d'exemple, pour le patient P., 10 ébauches phonémiques ont été données en pré-test et aucune n'a permis au patient de récupérer la cible. En post-test, 3 ébauches phonémiques lui ont été données et 1 d'entre-elles a permis à P. de donner une réponse correcte (modalité chantée).

	Ébauche phono pré (modalité chantée)	Ébauche phono post (modalité chantée)
P.	0/10	1/3
Mau.	0/2	1/2
A.	1/8	1/8
Mar.	0/4	1/2
N.	4/10	3/11
	Ébauche donnée 34x en tout	Ébauche donnée 26x en tout

Tableau 37. Comparaison de l'aide apportée par l'ébauche phonémique en modalité chantée entre pré et post test

Avec ces données, nous souhaitons déterminer si le résultat (succès/échec) obtenu suite à l'ébauche phonémique en modalité chantée dépend du temps (pré vs. post).

		Résultat		
		Succès	Échec	
Temps	Pré	5	29	34
	Post	7	19	26
		12	48	60

Tableau 38. Tableau de contingence du Chi carré d'indépendance, modalité chantée, comparaison pré/post

Le test du Chi carré d'indépendance met en évidence que nous **ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre le résultat obtenu suite à l'ébauche phonémique (succès/échec) et le temps (pré/post)**, $\chi^2(1, N = 60) = 0.72$, $p = 0.40$. Nous ne pouvons donc pas dire que caractère facilitateur de l'ébauche phonémique est dépendant du temps (pré/post) en modalité chantée.

En modalité parlée, l'ébauche phonémique aide-t-elle significativement plus en post-test qu'en pré-test ?

Nous réalisons une démarche similaire à celle utilisée pour la modalité chantée. Notons directement en regard des données brutes que la tendance est inverse avec moins de succès suite à l'ébauche phonémique en post-test qu'en pré-test. Nous testons la significativité de ceci avec le test du Chi carré d'indépendance.

		Résultat		
		Succès	Échec	
Temps	Pré	13	22	35
	Post	7	22	29
		20	44	64

Tableau 39. Tableau de contingence du Chi carré d'indépendance, modalité parlée, comparaison pré/post

A nouveau, le test du Chi carré d'indépendance met en évidence que **nous ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre le résultat obtenu suite à l'ébauche phonémique (succès/échec) et le temps (pré/post)**, $\chi^2(1, N = 64) = 0.72, p = 0.40$. **Nous ne pouvons donc pas dire que le caractère facilitateur de l'ébauche phonémique est dépendant du temps (pré/post) en modalité parlée.**

Aide de l'ébauche des paroles

Pour rappel, les indiçages sont progressifs, si le patient ne parvient pas à récupérer l'item-cible après une ébauche phonémique (ni après un indiçage de la mélodie pour la modalité chantée en post-test), l'ébauche des paroles lui est alors donnée. Cette ébauche est fournie conformément à la modalité d'apprentissage (en chantant vs. en parlant).

Nous souhaitons tester l'hypothèse (cf. Partie objectifs et hypothèses) selon laquelle cette ébauche des paroles pourrait permettre de débloquent les épisodes de manque du mot en post-test et l'aide apportée par cette ébauche des paroles serait plus importante après l'intervention en modalité chantée qu'après l'intervention en modalité parlée. En post-test, la proportion d'épisodes de manque du mot « débloqués » par l'ébauche des paroles serait alors significativement plus grande en modalité chantée qu'en modalité parlée.

Le tableau 40 ci-dessous reprend pour chaque patient le nombre d'ébauches des paroles données pour les items-cibles dans chacune des deux modalités d'apprentissage en post-test ainsi que la proportion de ces ébauches qui ont permis de « débloquent » l'accès lexical. A titre d'exemple, pour le patient P., 2 ébauches des paroles ont été données en modalité chantée et elles ont toutes les deux permis au patient de récupérer la cible. En modalité parlée, 8 ébauches des paroles lui ont été données et 2 d'entre-elles ont permis à P. de donner une réponse correcte.

	Ébauche des paroles - modalité chantée (post-test)	Ébauche des paroles - modalité parlée (post-test)
P.	2/2	2/8
Mau.	1/1	Non nécessaire
A.	4/7	1/6
Mar.	0/1	0/1
N.	5/8	1/7
	Ébauche donnée 19x en tout	Ébauche donnée 22x en tout

Tableau 40. Comparaison de l'aide apportée par l'ébauche des paroles en post-test entre les deux modalités

Avec ces données, nous souhaitons déterminer si le résultat (succès/échec) obtenu suite à l'ébauche des paroles après intervention dépend de la modalité (chantée vs. parlée). Pour cela, nous utilisons le test du Chi carré d'indépendance.

		Résultat		
		Succès	Échec	
Modalité	Chantée	12	7	19
	Parlée	4	18	22
		16	25	41

Tableau 41. Tableau de contingence du Chi carré d'indépendance sur l'ébauche des paroles, modalité chantée vs. parlée

Le test du Chi carré d'indépendance met en évidence un **lien significatif entre le résultat obtenu suite à l'ébauche des paroles (succès/échec) et la modalité (chantée/parlée)**, $\chi^2(1, N = 41) = 6.88$, $p = 0.009^*$. En post-test, le caractère facilitateur de l'ébauche des paroles semble donc dépendant de la modalité. Nous relevons ainsi une proportion **significativement plus importante de succès suite à cette ébauche en modalité chantée**. Le coefficient Phi indique une **taille d'effet de 0.46**, ce qui rend compte d'une association **modérée** entre les deux variables ($0.30 \leq |\phi| < 0.50$) (Cohen, 1988).

L'ébauche des paroles semble donc aider davantage en post-test en modalité chantée qu'en modalité parlée. Nous désirons également déterminer si cette ébauche aide significativement plus en post-test qu'en pré-test dans chacune des deux modalités d'apprentissage. Nous utilisons donc le test du Chi carré d'indépendance pour tester si, dans chacune des deux modalités, l'aide apportée par l'ébauche des paroles est dépendante du temps (pré/post). Nous suivons une démarche similaire à ce qui a déjà été présenté :

Concernant la *modalité chantée*, le test du Chi carré d'indépendance met en évidence un **lien significatif entre le résultat (succès/échec) obtenu suite à l'ébauche des paroles et le temps (pré/post)**, $\chi^2(1, N = 48) = 17.81$, $p < 0.001^*$. En modalité chantée, le caractère facilitateur de l'ébauche des paroles semble donc dépendant du temps. Nous relevons ainsi une proportion **significativement plus importante de succès suite à cette ébauche en post-test**. Le coefficient Phi indique une **taille d'effet de 0.66**, ce qui rend compte d'une association **forte** entre les deux variables ($|\phi| \geq 0.50$) (Cohen, 1988).

Concernant la *modalité parlée*, le test exact de Fisher a été utilisé à la place du Chi carré d'indépendance étant donné que certains effectifs attendus sont < 5 . La valeur $p = 0.11$ obtenue met en évidence que **nous ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance entre le résultat obtenu suite à l'ébauche des paroles (succès/échec) et le temps (pré/post)**. Nous ne pouvons donc pas dire que le caractère facilitateur de l'ébauche des paroles est dépendant du temps (pré/post) en modalité parlée.

6.1. Interprétation et discussion des résultats

Pour rappel, dans cette seconde étude, nous nous intéressons plus spécifiquement au symptôme de manque du mot observé chez (presque) tous les patients aphasiques, très handicapant au quotidien et malheureusement souvent persistant malgré les prises en charge entreprises (Bogliotti, 2012 ; Goodglass & Wingfield, 1997). En regard de l'amélioration observée à des tâches de dénomination orale chez des personnes aphasiques non-fluents participant à des activités de chant (Giroux & Lévêque, 2022 ; Koshimer et al., 2025), il semble possible que les thérapies chantées aient un effet positif sur la récupération lexicale chez ces patients. Néanmoins, l'impact du chant sur l'accès lexical semble avoir été peu investigué et les résultats publiés à ce jour ne font pas l'unanimité. Gu et al. (2024) et Gong & Ye (2024) soulignent par exemple dans leurs méta-analyses portant sur l'impact des thérapies chantées qu'aucune amélioration significative n'est observée dans des tâches de dénomination orale. La méta-analyse de Liu et al. (2022) suggère, elle, un gain significatif uniquement en phase subaiguë. Par ailleurs, lorsque des études mettent en évidence des progrès significatifs dans des tâches de dénomination orale, il semble difficile de déterminer si cet effet positif est attribuable au travail de production répétée réalisé en séance ou s'il peut être mis en lien spécifiquement avec la modalité chantée de cette production répétée.

Notre objectif était donc de tester l'impact de **l'activation répétée d'items-spécifiques en modalité chantée sur la vitesse et la précision d'accès à ces mots**. Plus précisément, à travers notre protocole expérimental en cross-over design, nous souhaitions comparer l'effet de l'entraînement de ces **items intégrés dans les paroles de deux chansons appariées** (créées spécialement pour notre étude) **et apprises soit en modalité chantée soit en modalité parlée**. Les ingrédients actifs de notre intervention chantée ont été inspirés des thérapies chantées existantes et administrés sous la forme de chant en groupe.

Dans la suite de ce travail, nous revenons sur chacune des **hypothèses** que nous avons formulées et nous les discutons en regard des résultats que nous venons de présenter.

- ***Une facilitation forte de l'accès lexical pour les items-cibles entraînés en modalité chantée et une éventuelle facilitation de l'accès lexical pour les items-cibles entraînés en modalité parlée (< à la modalité chantée)***

Nous proposons que ceci pourrait se traduire par une amélioration des scores de dénomination et/ou des latences de dénomination sur les items-cibles suite à l'intervention chantée. Nous proposons également que ces éléments pourraient éventuellement s'améliorer aussi sur les items-cibles entraînés en modalité parlée, cette éventuelle amélioration restant inférieure à celle obtenue en modalité chantée.

Nous faisons l'hypothèse que les deux modalités d'apprentissage mèneraient à une augmentation de la fréquence d'usage des items-cibles et à une augmentation de leur récence d'activation, l'augmentation de ces paramètres pouvant diminuer les chances de voir apparaître un épisode de manque du mot sur ces items (Burke et al., 1991 ; Burke & Shafto, 2004). De plus, nous faisons l'hypothèse que, **si les ingrédients actifs associés à la modalité chantée décrits dans notre protocole d'apprentissage** (mélodie, rythme, percussions manuelles,...) **représentent effectivement des éléments facilitateurs pour la réactivation des représentations phonologiques et la facilitation de l'accès lexical pour les items entraînés et apportent ainsi quelque chose de supplémentaire par rapport à la modalité parlée, alors les progrès devraient être statistiquement plus élevés en modalité chantée qu'en modalité parlée.**

Les résultats que nous avons présentés mettent en évidence :

Au niveau des scores de dénomination

- Pour le patient P., nous relevons une **amélioration statistiquement significative du score obtenu à la tâche de dénomination orale pour les items-cibles entraînés en modalité chantée** (voir figure 4 et tableau 7). Et, aucune amélioration significative n'est relevée pour la modalité parlée (voir figure 5 et tableau 8). L'augmentation de la fréquence d'usage des items-cibles et de leur récence d'activation ne semblent donc pas être des éléments suffisants à eux seuls pour permettre un gain significatif sur la dénomination des items-cibles. Par contre, les ingrédients actifs associés au chant paraissent déterminants pour que ces progrès soient observés. Notons également que les statistiques réalisées nous ont permis de mettre en évidence que le score initial (en pré-test) du patient ne différait pas significativement entre les items-cibles des deux chansons, ceci renforçant l'idée que ces items étaient bien appariés et présentaient un niveau de difficulté comparable pour le patient avant toute intervention.
- En revanche, aucune amélioration significative n'est observée sur les scores obtenus à la tâche de dénomination orale pour les items-cibles entraînés en modalité chantée pour les patients Mau., A., Mar. et N. (voir tableaux 13, 19, 25 et 31). Aucune amélioration significative non plus pour les items-cibles entraînés en modalité parlée chez ces patients (voir tableaux 14, 20, 24 et 30).

Au niveau des temps de latence de dénomination

- Pour les patients Mau. et Mar., nous relevons une **amélioration statistiquement significative des temps de latence de dénomination des items-cibles suite à l'apprentissage en modalité chantée** (voir tableaux 15 et 26). Notons que l'un des patients a appris la chanson 1 en modalité chantée et l'autre patient la chanson 2, ceci renforçant l'idée que les gains ne sont pas liés à un texte plutôt qu'à l'autre. Dans ce sens, les analyses statistiques réalisées nous ont également permis de mettre en évidence pour chacun des deux patients que leurs temps de latence de dénomination des items-

cibles en pré-test n'étaient pas significativement différents entre les deux chansons. Chacun des deux patients semblait donc partir d'un niveau initial comparable entre les deux chansons avant toute intervention. A nouveau, aucune amélioration significative n'a été observée en modalité parlée (voir tableaux 15 et 26). Nous pouvons ainsi suggérer que les gains sont associés à la modalité chantée et aux ingrédients actifs qu'elle contient.

- Aucune amélioration significative n'est observée sur les temps de latence de dénomination relevés pour les items-cibles dans la modalité chantée pour les patients P., A. et N. (voir tableaux 9, 21 et 32). Aucune amélioration significative non plus sur les temps de latence de dénomination pour les items-cibles entraînés en modalité parlée chez ces patients (voir tableaux 9, 21 et 32).

Les tests statistiques que nous avons appliqués nous permettent ainsi de dire que, pour les items déjà dénommés correctement sans ébauche avant l'intervention et à nouveau dénommés correctement sans ébauche en post-intervention, les patients Mau. et Mar. ont significativement augmenté leur vitesse de récupération, et ce, uniquement en modalité chantée. Le calcul de la taille d'effet met en évidence que cet effet est fort chez chacun des deux patient.

Par ailleurs, nous soulignons la différence entre les profils des patients. En effet, les patients Mau. et Mar. obtenaient des scores de dénomination élevés en pré-test qui avaient tendance à plafonner, il n'aurait donc pas été possible de voir une amélioration significative en termes de scores. Le gain obtenu suite à l'apprentissage en modalité chantée semble alors se marquer en termes de vitesse d'accès lexical, se traduisant par des temps de latence de dénomination significativement plus courts en post-test pour les items-cibles déjà dénommés correctement sans ébauche avant intervention. Les patients P., A. et N. obtenaient eux en pré-test des scores plus bas permettant un potentiel gain suite à l'intervention. Mais, seul le patient P. évolue significativement.

Il est difficile de déterminer les raisons qui peuvent expliquer que seul le patient P. obtient une amélioration significative de son score en dénomination sur les items-cibles chantés. Nous observons pour Monsieur P. un profil plus jeune que les autres patients (47 ans) et les lésions cérébrales à l'origine de l'aphasie sont survenues à un âge relativement précoce (36 ans). Ce patient est également accompagné à chaque séance par sa maman qui l'encourage à participer et est elle-même convaincue de l'intérêt des thérapies chantées. Nous avons observé un patient motivé et engagé dans les répétitions. Or, il est suggéré par plusieurs études que l'engagement du patient dans la thérapie est un facteur prédictif de son efficacité (Weatherill et al., 2022). Ces éléments ouvrent selon nous la voie à d'autres recherches permettant d'identifier plus précisément les facteurs qui, isolément ou combinés, permettent à un patient plutôt qu'à un autre de tirer profit de la thérapie chantée.

- ***Aucune évolution sur les performances obtenues pour les items de contrôle (items non entraînés).***

Dans le cas contraire, une amélioration observée sur les items-cibles n'aurait pu être interprétée comme résultant (uniquement) de notre intervention. Les analyses statistiques réalisées sur les items contrôle nous permettent de suggérer la spécificité des progrès observés (en modalité chantée) pour le patient P. en termes de score (voir tableau 10) et pour les patients Mau. et Mar. en termes de temps de latence de dénomination (voir tableaux 18 et 29). Nos analyses nous ont également permis de souligner un niveau initial (en pré-test) comparable pour chacun de ces trois patients entre la liste d'items-cibles qui évolue significativement par la suite et la liste d'items contrôle associée, en termes de score pour P. et en termes de temps de latence pour Mau. et Mar. Avant intervention, ces items cibles et contrôle semblaient donc bien présenter un niveau de difficulté équivalent.

- ***Un effet de fréquence qui s'atténue en post-intervention chantée.***

Comme évoqué dans la partie théorique de notre travail, la fréquence est un paramètre qui peut moduler la rapidité et la précision de l'accès lexical. Ainsi, moins un mot est fréquent, plus la dénomination de l'objet auquel il réfère est lente et peut engendrer des erreurs de paraphasie ainsi que des omissions (Burke & Shafto, 2004 ; Kittredge et al., 2008 ; Nickels & Howard, 1994). En lien avec la NST, Burke & Shafto (2004) suggèrent que les mots produits rarement (basse fréquence) sont plus susceptibles d'être affectés par le phénomène de manque du mot que les mots de haute fréquence. Ceci résulterait d'un affaiblissement des connexions entre nœuds engendrant un déficit dans l'excitation transmise vers les nœuds phonologiques (déficit de transmission).

En regard de cette littérature, nous attendions donc en pré-test davantage de difficultés dans la récupération des mots peu fréquents. Nous nous interrogeons quant à l'évolution de cet effet suite à l'apprentissage chanté. Nous proposons que cet effet pourrait voir son ampleur se réduire en post-intervention chantée, l'accès aux items les plus faciles (fréquence élevée) restant efficace et l'accès aux items les plus difficiles (fréquence basse) devenant plus aisé suite à l'intervention.

Nous avons centré nos analyses sur le patient P., unique sujet à évoluer de façon significative en termes de scores entre pré et post intervention (chantée). Les analyses statistiques réalisées (sur les scores maximaux c'est-à-dire toutes ébauches incluses) nous ont permis de mettre en évidence que les performances du patient évoluent significativement entre pré et post intervention uniquement pour les items de basse fréquence entraînés en modalité chantée (voir tableau 12). En détail, nous observons en pré-test que les scores du patient sont déjà élevés pour les items fréquents, ceci va dans le sens de l'effet de fréquence auquel nous nous attendions. Après intervention chantée, le patient atteint le score maximum. Cette

amélioration est néanmoins statistiquement non significative. Nous suggérons que ceci est à mettre en lien avec le fait que le score de P. a tendance à plafonner en pré-test, laissant peu de marge de progrès possible. Nos analyses nous apportent davantage d'informations pour les items peu fréquents. En effet, les scores du patient sont bas en pré-test et P. atteint le score maximum en post-test chanté. Cette amélioration est statistiquement significative. Ces éléments nous amènent à proposer que l'intervention chantée serait d'autant plus intéressante pour les items de basse fréquence. En effet, l'effet de fréquence évoqué précédemment suggère que ces mots sont davantage sujets au manque du mot et, en regard des résultats obtenus par le patient P., ces items peu fréquents paraissent bien répondre à l'intervention chantée. Finalement, comme évoqué plus haut, aucune amélioration significative n'est observée en modalité parlée, peu importe le type d'items (fréquence basse ou élevée).

- ***Des ébauches phonémiques qui débloquent davantage les épisodes de manque du mot en post-intervention chantée.***

En effet, comme développé dans la partie théorique de notre travail, différentes études ont mis en évidence le caractère facilitateur sur l'accès lexical associé à un indiçage phonologique (Li & Williams, 1989 ; Meteyard & Bose, 2018 ; Monish et al., 2023). Nous avons également souligné que cet indiçage se révèle d'autant plus efficace lorsque ce sont les mécanismes d'accès qui sont altérés plutôt qu'une perte complète de la représentation phonologique (Monetta et al., 2021).

Dans notre étude, nous faisons l'hypothèse que **cette ébauche phonémique pourrait se révéler être la plus efficace en post-intervention lorsqu'un épisode de manque du mot est rencontré sur les items-cibles entraînés en modalité chantée**. En effet, si la thérapie chantée a effectivement permis une réactivation et une consolidation des représentations phonologiques des items-cibles mais que les mécanismes d'accès restent fragiles, alors nous pouvons faire l'hypothèse que l'ébauche phonémique sera davantage facilitatrice en post-test qu'en pré-test en modalité chantée. De plus si, de par les ingrédients actifs associés au chant, cette réactivation des représentations phonologiques est plus importante en modalité chantée qu'en modalité parlée, alors nous pouvons proposer que l'ébauche phonémique pourrait se révéler plus efficace en post-test chanté qu'en post-test parlé.

Les analyses statistiques (réalisées sur l'ensemble des patients groupés) **ne nous permettent pas de confirmer cette hypothèse** (voir tableaux 36, 38 et 39). En effet, nous avons mis en évidence que l'ébauche phonémique ne débloque pas significativement plus les épisodes de manque du mot en post-intervention après un apprentissage en modalité chantée qu'après un apprentissage en modalité parlée. Nous avons également mis en évidence que l'ébauche phonémique n'aide pas significativement plus les patients en post-

intervention qu'en pré-intervention en modalité chantée. Les conclusions sont similaires en modalité parlée, l'ébauche phonémique ne se révèle pas plus efficace en post-intervention qu'en pré-intervention.

- ***Des épisodes de manque du mot qui peuvent être débloqués en post-intervention par l'indication de la mélodie associée à la chanson apprise.***

Pour rappel, cet indice est fourni en post-intervention pour les items-cibles pour lesquels le patient rencontre un épisode de manque du mot non résolu avec ébauche phonémique. Cet indice est uniquement donné aux membres du groupe ayant appris le texte en modalité chantée et se présente sous la forme d'un enregistrement audio de l'instrumental de la mélodie accompagné en « la la la ».

Nous proposons cette idée en regard de l'hypothèse de l'intégration (Serafine et al., 1984) décrite dans la partie théorique de notre travail selon laquelle paroles et mélodie seraient liées en mémoire, l'indication de l'une facilitant alors l'accès à l'autre (Bartlett & Snelus, 1980 ; Peynircioğlu et al., 2008). Dans ce sens, nous relevons les conclusions de Wilson et al. (2006) qui suggèrent que l'entraînement avec présence d'une mélodie pourrait faciliter l'accès aux mots entraînés avec cette mélodie, suite à une « ébauche mélodique » agissant comme un indice mnésique capable de réactiver les éléments verbaux associés à la mélodie lors de l'encodage.

Concrètement, nous faisons l'hypothèse que, suite à l'indication mélodique, les patients pourraient se mettre spontanément à chanter les paroles apprises et ainsi retomber sur le mot-cible attendu. Toutefois, **les résultats qualitatifs et quantitatifs recueillis auprès des sujets de notre étude ne nous permettent pas de confirmer cette hypothèse.** En effet, qualitativement, si la mélodie entendue semblait effectivement procurer un sentiment de familiarité aux sujets, aucun d'entre eux ne s'est mis à chanter. Aucun patient n'a donc pu débloquent un épisode de manque du mot grâce à cet indice. Quantitativement, les scores des patients n'évoluent donc pas suite à cet indice mélodique (voir figures 4, 8, 12, 17 et 21).

Ces résultats semblent donc se différencier des éléments proposés par Bartlett & Snelus (1980) et Peynircioğlu et al. (2008). Nous suggérons que cette absence d'effet facilitateur de l'indication mélodique peut s'expliquer par une période d'apprentissage des chansons relativement courte dans notre étude. En effet, les études telles que celles de Bartlett & Snelus (1980) et de Peynircioğlu et al. (2008) qui ont investigué l'effet bénéfique de la mélodie seule sur le rappel des paroles associées utilisent souvent dans leurs protocoles expérimentaux des chansons populaires bien connues des sujets. Dans notre étude, les chansons étaient nouvelles, avec paroles créées et mélodies composées spécialement pour les besoins de l'expérimentation. Nous pouvons ainsi émettre l'hypothèse que la durée d'apprentissage s'est révélée insuffisante pour que les sujets soient aussi familiers avec ces mélodies et paroles associées que ce n'est le

cas pour des chansons populaires. Cet apprentissage trop bref n'aurait alors pas permis l'établissement de traces mnésiques assez solides pour que l'indilage mélodique seul facilite le rappel des paroles. Dans ce sens, Wallace (1994) souligne l'importance d'une familiarité suffisante avec la mélodie pour faciliter le rappel des paroles associées.

- ***Un indilage des paroles qui débloque davantage les épisodes de manque du mot en post-intervention chantée.***

Pour rappel, cet indilage est fourni en post-intervention pour les items-cibles pour lesquels le patient rencontre un épisode de manque du mot non résolu avec ébauche phonémique (ni avec indilage de la mélodie pour la version chantée). Cet indice est donné au format chanté pour le groupe ayant appris la chanson en modalité chantée et au format parlé pour le groupe ayant appris le texte en modalité parlée.

Notons également que cet indilage a été fourni aussi en pré-intervention afin de nous assurer que le caractère facilitateur éventuellement associé à cette ébauche des paroles en post-test ne pourrait être expliqué par une aide fournie par les phrases elles-mêmes indépendamment de toute intervention (contexte sémantique, déterminant associé au mot-cible). Les résultats relevés mettent en évidence un seul épisode de manque du mot débloqué en pré-test par une ébauche des paroles (observé pour le patient P, voir figure 4). Globalement, il semble donc que nous puissions considérer que ces paroles n'ont pas de caractère facilitateur significatif avant d'être apprises par les sujets. Nous notons également que l'item qui a été retrouvé suite à l'ébauche des paroles en pré-test pour le patient P. n'a pas nécessité une ébauche des paroles en post-test. Si c'est effectivement la phrase qui représentait une aide pour P. pour cet item plus que l'apprentissage des paroles, cet item ne fait donc pas partie de ceux que nous avons comptabilisés comme débloqués par l'ébauche des paroles en post-test.

Nous formulons l'hypothèse d'un **indilage des paroles en post-test qui permettrait de débloquer les épisodes de manque du mot rencontrés sur les items-cibles et qui se révélerait plus efficace pour la modalité chantée comparativement à la modalité parlée** en lien avec différents éléments détaillés dans la partie théorique de notre travail et dans la section « objectifs et hypothèses » :

- D'une part, en regard de la dissociation automatico-volontaire fréquemment observée chez les patients atteints d'aphasie non-fluente (De Partz & Pillon, 2014 ; Ellis & Young, 1996), nous proposons que la récupération d'un mot-cible suite à une ébauche des paroles apprises pourrait placer les sujets dans un contexte de « production automatisée » davantage préservée que l'accès lexical « contrôlé » sollicité lors de la tâche de dénomination.

- D'autre part, nous proposons que cet indiçage pourrait se révéler plus efficace pour la modalité chantée comparativement à la modalité parlée en lien avec plusieurs éléments qui se rejoignent :
 - Les paroles apprises en modalité chantée, grâce aux ingrédients actifs associés au chant (rythme, mélodie,...), pourraient être mieux encodées et automatisées durant l'apprentissage qu'en modalité parlée. Ainsi, les travaux de différents auteurs cités précédemment, notamment Ferreri & Verga (2016), Purnell-Webb & Speelman (2008) et Wallace (1994), suggèrent qu'un guidage est apporté par la modalité chantée, via la présence d'une mélodie et d'un rythme, au moment de l'encodage facilitant celui-ci. Fournir ce même guidage au moment du rappel des paroles en ébauchant celles-ci en chantant pourrait également faciliter le rappel du texte. La modalité chantée d'ébauche pourrait alors maximiser le caractère automatique de la récupération.
 - Dans la suite du point précédent, les études de Kasdan & Kiran (2018) et de Straube et al. (2008) décrites dans la partie théorique de notre travail, suggèrent qu'une aide est apportée par la mélodie associée à une chanson dans la production de ses paroles. Ainsi, le fait d'entendre la mélodie via les paroles ébauchées en modalité chantée permettrait de faciliter le rappel de la suite des paroles.

Les analyses statistiques réalisées (sur l'ensemble des patients groupés) **suite à notre expérimentation mettent en évidence un lien significatif entre la modalité (chantée vs. parlée) et le fait que l'ébauche des paroles débloquent ou non l'accès lexical en post-intervention** (voir tableau 41). Le caractère facilitateur de l'ébauche des paroles en post-test semble donc dépendant de la modalité. Les données mettent ainsi en évidence, comme nous le proposons dans notre hypothèse initiale, qu'en **post-test, la proportion d'épisodes de manque du mot débloqués par l'ébauche des paroles est significativement plus élevée en modalité chantée qu'en modalité parlée**. Le calcul de la taille d'effet indique que cette association entre la modalité et la réussite ou non suite à l'ébauche des paroles en post-intervention est modérée.

Via nos analyses statistiques, nous avons également déterminé si l'ébauche des paroles aidait significativement plus en post-test qu'en pré-test dans chacune des deux modalités. **Les résultats mettent en évidence que l'ébauche des paroles débloquent significativement plus les épisodes de manque du mot en post-test qu'en pré-test uniquement en modalité chantée**. Le calcul de la taille d'effet indique que cette association entre résultat suite à l'ébauche (succès/échec) et temps (pré/post) en modalité chantée est forte. L'ébauche des paroles ne semble par contre pas aider significativement plus les sujets en post-intervention parlée qu'elle ne les aidait avant l'intervention (ce qui signifie que l'aide apportée par cette ébauche en post-test en modalité parlée n'est pas significativement différente de l'absence d'aide apportée par cette ébauche en pré-test).

Nous suggérons que le caractère facilitateur sur l'accès lexical observé suite à l'ébauche des paroles en modalité chantée en post-test peut être mis en lien avec la dissociation automatico-volontaire observée chez les patients aphasiques non-fluents (De Partz & Pillon, 2014 ; Ellis & Young, 1996). Ainsi, la tâche de dénomination ferait appel à des mécanismes contrôlés impactés par l'aphasie, là où la récupération chantée serait davantage automatisée et utiliserait donc des processus préservés chez les patients.

Nous proposons également que l'avantage observé pour la modalité chantée peut être mis en lien avec le fait qu'un guidage a été offert par la mélodie et le rythme associés au chant à la fois à l'encodage et au rappel des paroles (Wallace, 1994 ; Purnell-Webb & Speelman, 2008). Les éléments de mélodie et de rythme présents en modalité chantée auraient interagi avec le texte et auraient sensibilisé les sujets aux caractéristiques de surface des paroles (longueur des mots et des lignes, répétitions, rimes,...). Ces connexions auraient facilité l'encodage en mémoire et seraient devenues des points d'accès, un indigage pour la mémoire au moment du rappel (Crowder et al., 1990). Ces éléments musicaux auraient donc permis de structurer le texte durant son apprentissage et, rendre aux sujets ce cadre au moment du rappel via l'ébauche chantée aurait facilité la récupération. Ainsi, via la mélodie et le rythme présents dans l'ébauche chantée, les sujets savent combien de syllabes se trouvent sur chaque ligne, combien de syllabes sont accentuées, et quelle est la longueur de chaque segment, ils disposent donc d'indices qui facilitent la récupération du mot-cible. Ces indices auraient permis une récupération davantage automatisée qu'en modalité parlée.

Bien que les protocoles expérimentaux soient différents, ces résultats vont dans le sens des conclusions tirées par Kasdan & Kiran (2018) et Straube et al. (2008), qui, en lien avec l'hypothèse de l'intégration de la mélodie et des paroles en mémoire (Serafine et al., 1984), ont mis en évidence de meilleures compétences en complétion et en répétition de paroles de chansons familières en modalité chantée par rapport à la modalité parlée, proposant que la mélodie associée à une chanson aide à la production des paroles. Ainsi, dans notre étude comme dans celle de Kasdan & Kiran (2018), le fait d'entendre la mélodie via les paroles ébauchées en modalité chantée aurait permis de faciliter le rappel de la suite des paroles.

En revanche, nos résultats se différencient de ceux obtenus par Racette & Peretz (2007) qui mettaient en évidence un avantage de leur condition « apprentissage parlé – rappel parlé » (et apprentissage chanté – rappel parlé) plutôt que « apprentissage chanté – rappel chanté ». Les auteurs concluaient ainsi que la mélodie aide peu à l'encodage et au rappel du texte, elle serait alors davantage vue comme un élément interférant plutôt que facilitant. Gardons toutefois en tête les critiques faites à la méthodologie utilisée par ces auteurs (cf. Partie théorique). Nous proposons également que la population de sujets aphasiques telle que celle étudiée par Kasdan & Kiran (2018) et Straube et al. (2008) et les patients de notre étude se

différencie des étudiants universitaires recrutés par Racette & Peretz (2007), ce qui pourrait également expliquer des différences dans les résultats obtenus.

6.2. Limites

Au terme de notre investigation nous tenons à souligner plusieurs limites de notre étude :

- D'abord, notons qu'un seul évaluateur a réalisé les passations des lignes de base, et qu'il était directement impliqué dans l'expérimentation. Nous avons essayé autant que possible que les passations soient strictement identiques entre les sujets et les conditions d'apprentissage. Néanmoins, le recours à un évaluateur externe aurait permis de renforcer encore davantage la fidélité des données recueillies. La littérature indique en effet qu'un évaluateur interne peut être sujet à des biais, notamment la pression, même inconsciente, d'obtenir des résultats positifs (Rosenthal, 1966). Les participants, familiers avec l'expérimentateur, peuvent également modifier leur comportement pour répondre aux attentes supposées de l'expérimentateur (Nichols & Maner, 2008). Dans ce sens, nous soulignons que les membres de la chorale étaient informés du but de notre étude et se doutaient de l'avantage que nous proposons pour la modalité chantée. Ceux-ci ont donc pu se comporter, de façon implicite ou volontaire, de sorte à essayer de confirmer nos attentes. La proximité avec l'expérimentateur a également pu influencer sur le confort émotionnel du participant, qui a pu être plus détendu ou, à l'inverse, plus anxieux que face à un évaluateur inconnu.
- Nous soulignons également qu'une seule passation des lignes de base a été réalisée en pré-test et une seule également en post-test pour chaque chanson. Nous rappelons néanmoins qu'un minimum de trois points stables devrait être recueilli pour établir une ligne de base fiable (Kazdin, 2011). Réaliser une ligne de base répétée aurait été d'autant plus intéressant dans ce contexte vu la variabilité inhérente au symptôme de manque du mot que nous étudions.
- De plus, nous proposons qu'inclure, dans notre protocole expérimental, une seconde évaluation davantage éloignée dans le temps de la fin des séances d'apprentissage aurait été pertinent afin d'évaluer le maintien des progrès observés à plus long terme (pour le patient P. en termes de score, pour les patients Mau. et Mar. en termes de temps de latence de dénomination et pour tous les patients en termes de réponse à l'ébauche des paroles).
- Par ailleurs, de la même façon que pour la première partie de notre étude, l'échantillon de sujets sur lequel nous avons travaillé se révèle de petite taille et très hétérogène. Les patients présentent des profils différents à de nombreux points de vue : sexe, âge, durée de l'aphasie, lésions, symptômes,

soutien d'un proche, séances de logopédie... ce qui engendre des différences dans leurs performances initiales aux lignes de base (certains ayant tendance à obtenir des scores qui plafonnent) et ce qui pourrait également avoir impacté leur réponse à l'intervention. Conscients de cette hétérogénéité des profils, nous nous sommes placés dans une perspective d'étude de cas multiples où chaque sujet est comparé à lui-même. On notera tout de même que certaines de nos analyses statistiques ont nécessité de grouper l'ensemble des patients. Nous proposons qu'une étude menée sur un échantillon plus large de sujets permettrait de tirer des conclusions avec une visée plus générale.

- En outre, nous avons initialement pour objectif d'étudier non seulement un effet de fréquence dans la dénomination des items-cibles mais également des effets liés au degré d'imageabilité et à la longueur des items. En effet, comme décrit dans la partie théorique de ce travail, ces trois paramètres peuvent moduler l'apparition d'un épisode de manque du mot (Alario et al., 2004 ; Bonin, 2003 ; Burke & Shafto, 2004 ; Kittredge et al., 2008 ; Nickels & Howard, 1995 ; Rubin, 1980). Nous nous interrogeons quant à l'évolution de ces effets suite à l'apprentissage chanté. Néanmoins, nous n'avons finalement pu étudier que l'effet de fréquence. D'une part, étant donné que nous n'observons des gains significatifs (en termes de score) que pour le patient P., ceci limitant la quantité de données à exploiter et, d'autre part, nous ne disposons pas d'un nombre suffisant et équilibré d'items entre les différentes catégories étudiées. A titre d'exemple, il nous était difficile d'évaluer correctement un effet du degré d'imageabilité à partir des 12 items à forte imageabilité et des 4 items à faible imageabilité dont nous disposons dans chacun de nos textes.
- De la même façon que pour le point précédent, nous avons le souhait d'évaluer si les performances des sujets s'amélioreraient davantage pour les mots-cibles présents dans le refrain par rapport aux mots-cibles présents dans les couplets. Ceci en lien avec un entraînement deux fois plus fréquent de ces items puisque le refrain est répété deux fois plus souvent que les couplets (fréquence d'activation en production et réception de ces mots doublée). Néanmoins, à nouveau, le petit nombre d'items ainsi que le fait de ne pas avoir un nombre équivalent d'items entre couplet et refrain a limité notre capacité à réaliser des traitements statistiques valides. Nous n'avons également pas pu appairer finement les items présents dans le refrain à ceux des couplets lors de la création des textes, ceci demandant d'inclure un nombre trop élevé d'items dans les textes qui se révélaient alors trop longs pour être appris aux membres de la chorale.
- Par ailleurs, nous pouvons nous questionner quant à la pertinence d'utiliser les temps de latence de dénomination comme mesure d'une amélioration des capacités d'accès lexical. Crerar (2004) cité par Mazumdar et al. (2024) souligne que la rapidité de production semble être un élément essentiel pour

une communication réussie dans de nombreux contextes, les temps de réponse sont pourtant souvent ignorés, ou utilisés uniquement de manière descriptive dans les évaluations actuelles de l'aphasie. Galletta & Goral (2018) suggèrent également que les temps de réaction lors de tâches de dénomination chez les personnes aphasiques pourrait être une mesure utile, en particulier pour les individus dont les performances sont presque parfaites en termes de justesse des réponses. Cependant, bien que les latences de réponse semblent pouvoir refléter la rapidité d'accès au lexique, elles peuvent aussi être influencées chez un même sujet par d'autres facteurs tels que l'attention, la motivation ou l'anxiété. De plus, parmi les données de temps recueillies auprès de nos sujets, une partie des latences de réponse avait tendance à plancher en pré-test, une amélioration significative était alors difficilement envisageable. Galletta & Goral (2018) soulignent dans ce sens que, même chez des sujets sains, un plateau bas finit par être atteint, suite à la dénomination répétée d'une liste d'items, en dessous duquel il n'est pas possible de descendre, la production orale requérant un minimum de temps.

- La tâche de dénomination des items à faible imageabilité a été réalisée à partir de définitions et de phrases lacunaires. Nous avons testé l'efficacité de ces éléments pour induire la production du mot-cible attendu auprès de plusieurs proches. Néanmoins, pour être certain de la validité de cette évaluation et du caractère unanime des mots-cibles qu'elle est supposée induire il aurait été intéressant de la tester à plus grande échelle. Cette méthode d'évaluation présente également la limite d'être peu familière pour les sujets (qui ont davantage l'habitude des tâches de dénomination d'images). Finalement, il est difficile d'estimer dans quelle mesure certaines incapacités à répondre étaient bien le reflet d'un manque du mot tandis que d'autres omissions pouvaient être en réalité attribuées à une incompréhension de la tâche attendue ou du mot à récupérer.
- Concernant l'aide apportée par une ébauche des paroles après l'intervention en modalité chantée. Nous fournissions, dans notre étude, cette ébauche des paroles conformément à la modalité d'apprentissage (apprentissage chanté – ébauche chantée / apprentissage parlé – ébauche parlée). Notre protocole ne nous permet cependant pas de déterminer avec certitude si l'aide apportée par l'ébauche des paroles en post-test en modalité chantée est explicable par la présence de la mélodie et du rythme à l'encodage (durant l'apprentissage) et au moment de la récupération des paroles (lors de la tâche de dénomination lorsque l'ébauche chantée est donnée) ou seulement à l'encodage. En effet, ces éléments musicaux ont été fournis systématiquement aux deux moments. Envisager, après l'intervention chantée, une première ébauche parlée des paroles avant l'ébauche chantée que nous avons utilisée permettrait de déterminer si, comme nous le suggérons dans nos interprétations des résultats, la mélodie est facilitatrice en étant présente à l'encodage et au rappel ou si, la mélodie au

moment du rappel se révèle en réalité superflue et intervient uniquement au moment de l'encodage. Auquel cas, une ébauche parlée des paroles après un apprentissage en modalité chantée serait tout aussi efficace que l'ébauche chantée utilisée dans notre protocole.

- Finalement, nous garderons en tête que les traitements statistiques non-paramétriques que nous avons utilisés et les échantillons de petite taille sur lesquels nous avons travaillé peuvent avoir limité la puissance statistique de nos analyses.

6.3. Perspectives

- En regard de l'amélioration observée en termes de score de dénomination uniquement pour le patient P., nous proposons que des recherches futures pourraient s'atteler à dégager un profil bénéficiant de façon maximale d'une thérapie chantée comme la nôtre. Nous proposons que les investigations futures pourraient inclure un plus grand nombre de sujets. Réaliser des appariements entre eux pourraient permettre d'isoler l'influence de certains facteurs et ainsi de mettre en évidence quels facteurs prédisent le mieux le gain obtenu suite à la thérapie chantée. Toutefois, de tels échantillons demeurent difficiles à recueillir en raison de l'hétérogénéité des profils des patients aphasiques et du peu de patients participant à des activités de chant.
- Par ailleurs, nous proposons que des recherches futures enrichissent notre protocole expérimental en y ajoutant une mesure de la motivation et du plaisir des sujets et en comparant les résultats obtenus sur ces paramètres entre les modalités d'apprentissage (chantée vs. parlée). En effet, plusieurs études se sont intéressées à la relation entre musique et motivation et ont pu mettre en évidence que l'écoute musicale active des circuits cérébraux liés à la récompense (Menon & Levitin, 2005). La thérapie en modalité chantée pourrait ainsi être associée à une humeur plus positive chez les sujets ainsi qu'à un engagement plus important dans la rééducation (Västfjäll et al., 2012). Ceci mène certains auteurs à suggérer que l'influence de la MIT sur l'humeur et la motivation pourrait expliquer en partie son efficacité (Merrett et al., 2014). En regard de nos résultats, il semble que si l'apprentissage chanté est effectivement plus engageant et motivant comme suggéré dans la littérature évoquée ici, ce phénomène à lui seul ne permette pas d'observer systématiquement des gains au niveau langagier (du moins selon ce que nous avons évalué). Toutefois, il nous semble intéressant dans les recherches futures d'évaluer dans quelle mesure un apprentissage en modalité chantée présente effectivement un avantage pour des aspects liés à la motivation et à l'humeur des participants et, quels éléments peuvent ensuite être influencés par ces affects positifs plus importants. A titre d'exemple, nous proposons d'évaluer la participation des sujets durant les

répétitions et le taux d'absentéisme en comparant les modalités chantée et parlée, ces facteurs pouvant ensuite être mis en lien avec l'efficacité de la thérapie.

- En outre, nous proposons aux recherches futures d'investiguer la vitesse et la précision de mémorisation des textes en comparant un apprentissage en modalité chantée à un apprentissage en modalité parlée. En effet, comme développé précédemment, les éléments musicaux agiraient comme un cadre permettant de structurer l'encodage et de guider le rappel du texte (Purnell-Webb & Speelman, 2008 ; Wallace, 1994). Le texte d'une chanson serait alors mieux rappelé lorsqu'il est entendu sous une modalité chantée, avec une mélodie et un rythme, plutôt que sous une modalité parlée (Ferrerri & Verga, 2016 ; Leo et al., 2019 ; Wallace & Rubin, 1991). Nous avons nous-même fait l'expérience d'un apprentissage en modalité chantée qui nous a semblé plus aisé qu'en modalité parlée. Plusieurs participants ont également rapporté plus de difficultés à retenir le texte durant l'apprentissage parlé. Il serait donc intéressant selon nous de suivre la mémorisation des paroles séance après séance, de déterminer si effectivement l'apprentissage en modalité chantée présente un avantage pour la rétention en mémoire des paroles et ensuite de déterminer si une meilleure connaissance des paroles est associée à une facilitation supérieure de l'accès lexical (lors de la tâche de dénomination orale et plus largement). Ceci, par exemple, car les sujets maîtrisant davantage le texte, ceux-ci participeraient plus à la production en groupe et réactiveraient donc davantage les items. Il pourrait également être intéressant de tester si une meilleure connaissance des paroles est associée à une facilitation supérieure de l'accès lexical suite à l'ébauche des paroles, comme nous en faisons l'hypothèse dans nos interprétations.
- Nous proposons également que des recherches futures pourraient répliquer cette étude avec une fréquence plus grande de séances (par exemple 2x/semaine). En effet, durant l'apprentissage, nous avons observé une part d'oubli, d'une semaine à l'autre, de ce qui avait été appris, et ce, dans les deux modalités d'apprentissage. Il serait également possible d'ajouter, entre les séances, une étape de révision à domicile des paroles apprises. Néanmoins, ceci devrait être suffisamment encadré pour limiter les différences interindividuelles.
- Nous proposons finalement aux recherches futures d'investiguer l'impact de la modalité chantée sur des dimensions liées à l'articulation des items-cibles entraînés (par exemple chez des patients présentant des troubles moteurs de la parole associés à l'aphasie non-fluente). En effet, Hébert et al. (2003) suggèrent que, étant donné que les mots-cibles ont été entendus et produits un grand nombre de fois, leur représentation mentale pourrait être reliée non seulement à la mélodie, mais aussi au programme moteur nécessaire à leur production. De plus, comme évoqué précédemment, les compétences articulatoires des sujets seraient maximisées via un entraînement de la programmation et de l'exécution motrice dans les conditions particulières liées au chant (Hurkmans et al., 2015).

6.4. Une piste d'implication pratique

Nos résultats mettent en évidence des gains significatifs limités. Toutefois, il nous paraît pertinent de dégager au moins une piste clinique concrète qui peut émerger de notre étude.

Selon les résultats obtenus par le patient P., une modalité chantée d'entraînement et de réactivation d'items spécifiques pourrait être envisagée et pourrait se révéler efficace chez certains patients pour réduire la survenue des épisodes de manque du mot sur ces items entraînés. Cependant, cet entraînement étant focalisé sur une série d'items-spécifiques, leur choix serait crucial. En regard des résultats soulevés par notre travail, il semble que les mots de basse fréquence soient à inclure afin de tirer au maximum profit de la thérapie chantée. En effet, les mots de haute fréquence semblent faire l'objet de moins de difficultés d'accès lexical. À l'inverse, les mots de basse fréquence paraissent plus sujets au manque du mot et semblent bien répondre à l'intervention chantée. Il paraît ainsi intéressant de créer de courtes chansons dans lesquelles seraient inclus des mots fonctionnels pour les patients mais moins fréquents dans leur quotidien et dont la récupération est entravée. Par ailleurs, l'aide apportée par une ébauche chantée des paroles apprises en chantant suggère qu'il serait pertinent d'inclure un proche des patients dans cette thérapie. Le rôle de l'accompagnant étant alors d'ébaucher un rappel chanté des paroles et ainsi d'amener le patient à récupérer l'item-cible en chanson.

Notre étude s'est focalisée sur la thérapie chantée en groupe, nous proposons ainsi de créer ces chansons en regard des besoins de petits groupes de patients et de les entraîner ensuite en suivant un protocole similaire à celui de notre étude. Des recherches futures pourraient également comparer un entraînement via thérapie chantée en groupe à un entraînement en individuel. Si ces études mettent en évidence que la thérapie chantée en individuel est aussi efficace, alors cela ouvrira la porte à un choix encore plus individualisé des items-cibles intégrés aux chansons créées.

VII. Conclusion générale

Notre travail s'est intéressé à une chorale destinée à des patients aphasiques mise sur pied en 2021 dans la région de Liège. Nous avons consulté la littérature publiée à ce jour et avons parcouru une série de données qui indiquent que les thérapies chantées semblent prometteuses pour la prise en charge des patients aphasiques non-fluents (voir par exemple, Zhang et al., 2023). Ainsi, différentes études ont déjà été menées et ont permis de mettre en évidence un effet bénéfique des thérapies chantées sur le fonctionnement langagier des patients (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Gu et al., 2024 ; Koshimori et al., 2025 ; Popescu et al., 2022). Notre travail visait à étoffer les données actuelles en poursuivant deux objectifs de recherche répartis en deux études.

Dans le cadre de notre **première étude**, nous sommes partis du constat que la question du maintien à long terme des effets des thérapies chantées demeure très peu étudiée dans la littérature (Haro-Martínez et al., 2021 ; Zumbansen et al., 2014). Nous avons ainsi souhaité explorer si une interruption des séances de thérapie chantée en groupe, durant une période de quatre semaines, a un effet sur le fonctionnement langagier de personnes atteintes d'aphasie non-fluente à un stade chronique fréquentant l'atelier chorale de façon hebdomadaire depuis plusieurs années. Les résultats que nous avons relevés et discutés dans ce travail indiquent que nous n'observons aucun déclin significatif des habiletés langagières des patients dans les tâches que nous leur avons administrées. De nombreuses questions peuvent émerger suite à ces résultats et il semble que davantage de recherches soient nécessaires. Nous avons mis en évidence que la limite principale de notre étude est le fait que nous ne disposons d'aucune donnée concernant le niveau des patients à leur entrée à la chorale. Nous n'avons ainsi aucune assurance que l'activité chorale a eu un effet significatif sur le fonctionnement langagier des patients et nous ne pouvons donc conclure que cette absence de déclin traduit un maintien de l'effet de la thérapie. Nous avons également présenté d'autres pistes pour les travaux futurs afin de déterminer, notamment, si une période d'interruption plus longue aurait mis en évidence un déclin des habiletés langagières chez de tels patients ou si des épreuves différentes de celles que nous avons utilisées seraient plus adéquates pour évaluer l'impact du chant et de son arrêt sur les compétences langagières des patients. Pour finir, nous proposons que d'autres paramètres pourraient être étudiés, par exemple, l'évolution du bien-être et de la qualité de vie des patients suite à l'interruption de la thérapie chantée, ces paramètres étant aussi à prendre en compte pour guider nos applications cliniques.

Dans le cadre de notre **deuxième étude**, nous nous sommes intéressés plus spécifiquement à l'effet de l'activité de chant en groupe sur le manque du mot. Ce symptôme observé dans (quasiment) tous les tableaux sémiologiques d'aphasie, qui impacte considérablement le quotidien des patients et qui est malheureusement souvent résistant aux prises en charge logopédiques (Bogliotti, 2012 ; Goodglass &

Wingfield, 1997). Nous avons exploré l'idée que les thérapies chantées pourraient constituer une méthode de rééducation efficace pour combattre ce déficit d'accès lexical. Notre étude ne soulève que quelques résultats statistiquement significatifs. Ainsi, les données suggèrent que l'activation répétée d'items-spécifiques, intégrés aux paroles d'une chanson entraînée en modalité chantée, a pu faciliter l'accès à ces items chez l'un des cinq patients suivis. Deux autres patients ont significativement amélioré leur vitesse de récupération des items-cibles suite à l'entraînement chanté. Une ébauche chantée des paroles apprises en chantant paraît également intéressante pour débloquer les épisodes de manque du mot. La modalité parlée d'apprentissage n'a, quant à elle, conduit à aucun progrès significatif. Ces éléments vont donc dans le sens d'un avantage des approches thérapeutiques basées sur le chant comme nous en faisons l'hypothèse. Néanmoins, le protocole expérimental que nous avons élaboré présente plusieurs limites, ce qui restreint la portée de nos conclusions. D'autres recherches devraient ainsi être menées pour obtenir davantage de données permettant ensuite d'orienter les applications cliniques concrètes. Les résultats obtenus ouvrent donc la voie à de nouvelles investigations pour lesquelles nous avons proposé quelques pistes. Ainsi, le domaine que nous avons étudié reste encore largement à explorer, notamment, afin d'identifier les profils de patients et les ingrédients actifs qui, combinés, permettent de maximiser le bénéfice tiré des thérapies chantées.

Bibliographie

- Abrams, L., White, K. K., & Eitel, S. L. (2003). Isolating phonological components that increase tip-of-the-tongue resolution. *Memory & Cognition*, 31(8), 1153–1162. <https://doi.org/10.3758/BF03195798>
- Abrams, L., & Davis, D. K. (2016). The tip-of-the-tongue phenomenon: Who, what, and why. *The Mental Lexicon*, 11(3), 377–398. <https://doi.org/10.1075/z.200>
- Alario, F.-X., Ferrand, L., Laganaro, M., New, B., & Frauenfelder, U. H. (2004). Predictors of picture naming speed. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36(1), 140–155. <https://doi.org/10.3758/BF03195559>
- Albert, M. L., Sparks, R. W., & Helm, N. A. (1973). Melodic intonation therapy for aphasia. *Archives of Neurology*, 29(2), 130–131. <https://doi.org/10.1001/archneur.1973.00490260074018>
- Anglade, C., Thiel, A., & Ansaldo, A. I. (2014). The Complementary Role of the Cerebral Hemispheres in Recovery from Aphasia After Stroke: A Critical Review of Literature. *Brain Injury*, 28(2), 138–145. <https://doi.org/10.3109/02699052.2013.859734>.
- Aslan, S., & Altuntaş, O. (2024). Investigation of caregiver burden, quality of life, and occupational performance of primary caregivers of individuals having experienced a stroke with and without aphasia. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 1–10. <https://doi.org/10.1080/10749357.2024.2444110>.
- Baddeley, A. (1992). *Working memory: The interface between memory and cognition*. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4(3), 281–288. <https://doi.org/10.1162/jocn.1992.4.3.281>
- Bartlett, J. C., & Snelus, P. (1980). Lifespan memory for popular songs. *The American Journal of Psychology*, 93(3), 551–560. <https://doi.org/10.2307/1422730>
- Basso, A. (2003). *Aphasia and its therapy*. New York, NY: Oxford University Press.
- Belin, P., Van Eeckhout, P., Zilbovicius, M., Remy, P., François, C., Guillaume, S., ... & Samson, Y. (1996). Recovery from nonfluent aphasia after melodic intonation therapy: A PET study. *Neurology*, 47(6), 1504–1511. <https://doi.org/10.1212/wnl.47.6.1504>
- Berthier, M. L. (2005). Poststroke aphasia: Epidemiology, pathophysiology, and treatment. *Drugs & Aging*, 22(2), 163–182. <https://doi.org/10.2165/00002512-200522020-00006>.
- Berg, K., Isaksen, J., Wallace, S. J., Cruice, M., Simmons-Mackie, N., & Worrall, L. (2020). 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>
- Besson, M., Chobert, J., & Marie, C. (2011). Transfer of Training between Music and Speech: Common Processing, Attention, and Memory. *Frontiers in Psychology*, 2, 94. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00094>
- Bogliotti, C. (2012). Les troubles de la dénomination. *Langue Française*, 174(2), 95–110. <https://doi.org/10.3917/lf.174.0095>
- Bonakdarpour, B., Eftekharzadeh, A., & Ashayeri, H. (2003). Melodic intonation therapy in Persian aphasic patients. *Aphasiology*, 17(1), 75–95. <https://doi.org/10.1080/729254891>

- Bonin, P. (2003). *Production verbale de mots : Approche cognitive*. Bruxelles, Belgique : De Boeck Université.
- Bonin, P., Peereman, R., Malardier, N., Mot, A., & Chalard, M. (2003). A new set of 299 pictures for psycholinguistic studies: French norms for name agreement, image agreement, conceptual familiarity, visual complexity, image variability, age of acquisition, and naming latencies. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35, 158-167. <https://doi.org/10.3758/BF03195507>
- Boucher, V., Garcia, L. J., Fleurant, J., and Paradis, J. (2001). Variable efficacy of rhythm and tone in melody-based interventions: implications for the assumption of a right-hemisphere facilitation in non-fluent aphasia. *Aphasiology*, 15, 131–149. <https://doi.org/10.1080/02687040042000098>
- Brin-Henry, F., Courier, C., Lederlé, E., & Masy, V. (2018). *Dictionnaire d'orthophonie* (3e éd.). Ortho Édition.
- Brown, R., & McNeill, D. (1966). The “tip of the tongue” phenomenon. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5(4), 325-33.
- Brown, A. S., & Nix, L. A. (1996). Age-related changes in the tip-of-the- tongue experience. *American Journal of Psychology*, 109(1), 79-91. <https://doi.org/10.2307/1422928>
- Brown, S., Martinez, M., & Parsons, L. (2006). Music and language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences. *The European journal of neuroscience*, 23(10), 2791-2803. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.04785.x>
- Burke, D. M., MacKay, D. G., Worthley, J. S., & Wade, E. (1991). On the tip of the tongue : What causes word finding failures in young and older adults? *Journal of Memory and Language*, 30(5), 542-579. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(91\)90026-G](https://doi.org/10.1016/0749-596X(91)90026-G)
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2004). Aging and Language Production. *Current Directions in Psychological Science*, 13(1), 21-24. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01301006.x>
- Callan, D., Tsytsarev, V., Hanakawa, T., Callan, A. M., Katsuhara, M., Fukuyama, H. & Turner R. (2006). Song and speech: brain regions involved with perception and covert production. *Neuroimage*, 31(3), 1327-1342. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.01.036>
- Cappa, S. (2011) The neural basis of aphasia rehabilitation: Evidence from neuroimaging and neurostimulation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 21(5), 742-754. <https://doi.org/10.1080/09602011.2011.614724>
- Castro, N., Mendoza, J. M., Tampke, E. C., & Vitevitch, M. S. (2018). An account of the speech-to-song illusion using node structure theory. *PLOS ONE*, 13(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198656>
- Charalambous, M., Kambanaros, M., & Annoni, J. M. (2020). Are people with aphasia (PWA) involved in the creation of quality of life and aphasia impact-related questionnaires? A scoping review. *Brain Sciences*, 10 (10). <https://doi.org/10.3390/brainsci10100688>
- Clark, E. V. (1993). *The lexicon in acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511554377>
- Cohen J., (1988). « Statistical Power Analysis for the behavioral sciences », Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

- Cohen, G., & Burke, D. M. (1993). Memory for proper names: A review. *Memory*, 1(4), 249–263. <https://doi.org/10.1080/09658219308258237>
- Coltheart, M., Sartori, G., & Job, R. (Eds.). (1987). *The cognitive neuropsychology of language*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Criscuolo, A., Bonetti, L., Särkämö, T., Kliuchko, M., & Brattico, E. (2019). On the Association Between Musical Training, Intelligence and Executive Functions in Adulthood. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01704>
- Crowder, R. G., Serafine, M. L., & Repp, B. (1990). Physical interaction and association by contiguity in memory for the words and melodies of songs. *Memory & Cognition*, 18(5), 469–476. <https://doi.org/10.3758/bf03198480>
- De Bruijn, M., Zielman, T., & Hurkmans, J. (2005). Speech-Music Therapy for Aphasia Revalidatie Friesland, Beetsterzwaag novembre 2005 A combination of speech- music therapy and musictherapy in the treatment of patients with apraxia of speech and/or aphasia. *Beetsterzwaag : Revalidatie Friesland*.
- de Partz de Courtray, M.-P., & Pillon, A. (2014). Sémiologie, syndromes aphasiques et examen clinique des aphasies. Dans X. Seron & M. Van der Linden (Éds.), *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte. Tome 1 – Évaluation* (p. 249–265). Paris : De Boeck-Solal. <http://hdl.handle.net/2078.1/143160>
- Draper B., Bowring G., Thompson C., Van Heyst J., Conroy P., & Thompson J. (2007). Stress in caregivers of aphasic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 21(2), 122–30. <https://doi.org/10.1177/0269215506071251>
- Duffau, H. (2018). The error of Broca: From the traditional localizationist concept to a connectomal anatomy of human brain. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 89, 73–81. <https://doi.org/10.1016/j.ichemneu.2017.04.003>
- Ellis, A. W., & Young, A. W. (1996). Human cognitive neuropsychology: A textbook with readings. East Sussex: Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203727041>
- Ellis, A. W., & Morrison, C. M. (1998). Real age-of-acquisition effects in lexical retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 24(2), 515–523. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.24.2.515>
- Ferreri, L., & Verga, L. (2016). Benefits of music on verbal learning and memory. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 34(2), 167–182. <https://doi.org/10.1525/mp.2016.34.2.167>
- Fridriksson, J., Fillmore, P., Guo, D., & Rorden, C. (2014). Chronic Broca's aphasia is caused by damage to Broca's and Wernicke's areas. *Cerebral Cortex*, 25(12), 4689–4696 <https://doi.org/10.1093/cercor/bhu152>
- Galletta, E. E., & Goral, M. (2018). *Consistency of repeated naming in aphasia*. In *Frontiers in Psychology Conference Abstracts*. Session: Consistency of repeated naming in aphasia. Frontiers.
- Gentilucci, M., Benuzzi, F., Bertolani, L., Daprati, E., & Gangitano, M. (2000). Language and motor control. *Experimental Brain Research*, 133(4), 468–490. <https://doi.org/10.1007/s002210000431>
- Giroux, L., & Lévêque, Y. (2022). L'effet de la musique et du chant dans la réhabilitation du langage, de la communication et des fonctions cognitivo-linguistiques de patients atteints d'aphasie : Une revue systématique de la littérature. *Glossa*, 133, 48–77. <https://doi.org/10.61989/qzgpbr21>

- Gong, D., & Ye, F. (2024). Effects of music therapy on aphasia and cognition of patients with post-stroke: A systematic review and meta-analysis. *Noise & Health*, 26(121), 136-141. https://doi.org/10.4103/nah.nah_24_24
- Goodglass, H., & Wingfield, A. (1997). *Anomia: Neuroanatomical and cognitive correlates*. Academic Press.
- Gu, J., Long, W., Zeng, S., Li, C., Fang, C., & Zhang, X. (2024). Neurologic music therapy for non-fluent aphasia: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Neurology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1395312>
- Haldin, C., Løevenbruck, H., & Baciú, M. (2022). Complémenter la méthode orthophonique avec des nouvelles approches de rééducation du langage et de la parole dans l'aphasie post-AVC. *Revue de neuropsychologie, neurosciences cognitives et cliniques*, 14(1), 43-58.
- Hallowell, B., & Chapey, R. (2008). *Language intervention strategies in aphasia and related neurogenic communication disorders: Introduction to language intervention strategies in adult aphasia* (pp. 3–19). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Haro-Martínez, A., Pérez-Araujo, C. M., Sanchez-Caro, J. M., Fuentes, B., & Díez-Tejedor, E. (2021). Melodic intonation therapy for post-stroke non-fluent aphasia: Systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Neurology*, 12(4). <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.700115>
- Hébert, S., Racette, A., Gagnon, L., & Peretz, I. (2003). Revisiting the dissociation between singing and speaking in expressive aphasia. *Brain*, 126, 1838-1850. <https://doi.org/10.1093/brain/awg186>
- Hillis, A., Rapp, B., Romani, C., & Caramazza, A. (1990). Selective impairment of semantics in lexical processing. *Cognitive Neuropsychology*, 7(3), 191–243.
- Hough, M. S. (2010). Melodic intonation therapy and aphasia: Another variation on a theme. *Aphasiology*, 24(6–8), 775–786. <https://doi.org/10.1080/02687030903501941>
- Hurkmans, J., Jonkers, R., de Bruijn, M., Boonstra, A. M., Hartman, P. P., Arendzen, H., & Reinders-Messelink, H. A. (2015). The effectiveness of Speech–Music Therapy for Aphasia (SMTA) in five speakers with Apraxia of Speech and aphasia. *Aphasiology*, 29(8), 939–964. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1006565>.
- Jackson, J. H. (1878). On affections of speech from disease of the brain. *Brain*, 1, 304-330. <https://doi.org/10.1093/brain/1.3.304>
- James, L. E., & Burke, D. M. (2000). Phonological priming effects on word retrieval and tip-of-the-tongue experiences in young and older adults. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(6), 1378–1391. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.26.6.1378>
- Jungblut, M. & Aldridge, D. (2004): Musik als Brücke zur Sprache – die musiktherapeutische Behandlungsmethode “SIPARI®“ bei Langzeitaphasikern. *Neurologie & Rehabilitation*, 10 (2), 69-78.
- Jungblut, M. (2005). Music therapy for people with chronic aphasia: A controlled study. In D. Aldridge (Ed.), *Music therapy and neurological rehabilitation: Performing health*. 189–211. London & Philadelphia: Jessica Kingsley Publishers.
- Jungblut, M. (2009). SIPARI ®: A music therapy intervention for patients suffering with chronic, non fluent aphasia. *Music and Medicine*, 1(2), 102-105. <https://doi.org/10.1177/1943862109345130>

- Jungblut, M., Huber, W., Pustelniak, M., & Schnitker, R. (2012). The impact of rhythm complexity on brain activation during simple singing: An event-related fMRI study. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 30(1), 39–53. <https://doi.org/10.3233/RNN-2011-0619>
- Kasdan, A., & Kiran, S. (2018). Please don't stop the music: Song completion in patients with aphasia. *Journal of Communication Disorders*, 75, 72-86. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2018.06.005>
- Kasselimis, D. S., Simos, P. G., Economou, A., Peppas, C., Evdokimidis, I., & Potagas, C. (2013). Are memory deficits dependent on the presence of aphasia in left brain damaged patients? *Neuropsychologia*, 51(9), 1773–1776 [10.1016/j.neuropsychologia.2013.06.003](https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2013.06.003)
- Kazdin, A. E. (2011). Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Kim, M., & Tomaino, C. M. (2008). Protocol evaluation for effective music therapy for persons with nonfluent aphasia. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 15(6), 555-569. <https://doi.org/10.1310/tsr1506-555>
- Kittredge, A. K., Dell, G. S., Verkuilen, J., & Schwartz, M. F. (2008). Where is the effect of frequency in word production? Insights from aphasic picture-naming errors. *Cognitive Neuropsychology*, 25(4), 463–492. <https://doi.org/10.1080/02643290701674851>
- Koshimori, Y., Akkunje, P. S., Tjiandri, E., Kowaleski, J. B., & Thaut, M. H. (2025). Music-based interventions for nonfluent aphasia: A systematic review of randomized control trials. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Advance online publication. [10.1111/nyas.15387](https://doi.org/10.1111/nyas.15387)
- Laures-Gore, J., Shisler Marshall, R., & Verner, E. (2011). Performance of individuals with left-hemisphere stroke and aphasia and individuals with right brain damage on forward and backward digit span tasks. *Aphasiology*, 25(1), 43-56. [10.1080/02687031003714426](https://doi.org/10.1080/02687031003714426)
- Le Dorze, G., & Durocher, J. (1992). The effects of age, educational level, and stimulus length on naming in normal subjects. *Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 16(1), 21–29.
- Leo, V., Sihvonen, A. J., Linnavalli, T., Tervaniemi, M., Laine, M., Soinila, S., & Särkämö, T. (2019). Cognitive and neural mechanisms underlying the mnemonic effect of songs after stroke. *NeuroImage: Clinical*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101948>
- Léonard, B. (2009) Réapprendre des concepts avec un cerveau lésé : contribution à l'étude de la plasticité cérébrale.
- Levelt, W. J. M., & Meyer, A. S. (2000). Word for word: Multiple lexical access in speech production. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12(4), 433–452. <https://doi.org/10.1080/095414400750050178>
- Li, E. C., & Williams, S. E. (1989). The efficacy of two types of cues in aphasic patients. *Aphasiology*, 3(7), 619–626. <https://doi.org/10.1080/02687038908249028>
- Li, S., Song, C. X., Xue, S. X., Lin, J., & Liu, X. L. (2019). Effects of melodic intonation therapy on Broca aphasia recovery and event-related potentials. *Chinese Journal of Medical Physics*, 36(6), 732–735.

- Liu, Q., Li, W., Yin, Y., Zhao, Z., Yang, Y., Zhao, Y., Tan, Y., & Yu, J. (2022). The effect of music therapy on language recovery in patients with aphasia after stroke: A systematic review and meta-analysis. *Neurological Sciences*, 43(2), 863–872. [10.1007/s10072-021-05743-9](https://doi.org/10.1007/s10072-021-05743-9)
- Ludke, K. M., Ferreira, F., & Overy, K. (2014). Singing can facilitate foreign language learning. *Memory & Cognition*, 42(1), 41–52. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0342-5>
- MacKay, D. G. (1987). *The organization of perception and action: A theory for language and other cognitive skills*. New York, NY: Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4754-8>
- Majerus, S. (2018). Working memory treatment in aphasia: A theoretical and quantitative review. *Journal of Neurolinguistics*, 48, 157-175. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2017.12.001>
- Martin, N., & Ayala, J. (2004). Measurements of auditory-verbal STM span in aphasia: effects of item, task, and lexical impairment. *Brain and Language*, 89(3), 464–483. [10.1016/j.bandl.2003.12.004](https://doi.org/10.1016/j.bandl.2003.12.004)
- Martin, N., Kohen, F., Kalinyak-Fliszar, M., Soveri, A., & Laine, M. (2012). Effects of working memory load on processing of sounds and meanings of words in aphasia. *Aphasiology*, 26(3-4), 462-493. <https://doi.org/10.1080/02687038.2011.619516>
- Mantie-Kozlowski, A., Mantie, R., & Keller, C. (2018). Enjoyment in a recreational sing-along group for people with aphasia and their caregivers. *Aphasiology*, 32 (5), 518-537. <https://doi.org/10.1080/02687038.2018.1427208>
- Mazumdar, D., Fergadiotis, G., & Hula, W. D. (2024). Response latencies during confrontation picture naming in aphasia: Are proxy measurements sufficient? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 67(5), 1548–1557. https://doi.org/10.1044/2024_JSLHR-23-00452
-
- Menahemi-Falkov, M., Breitenstein, C., Pierce, J. E., Hill, A. J., O'Halloran, R., & Rose, M. L. (2021). A systematic review of maintenance following intensive therapy programs in chronic post-stroke aphasia: Importance of individual response analysis. *Disability and Rehabilitation*, 44(20), 5811-5826. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1955303>
- Menon, V., and Levitin, D. J. (2005). The rewards of music listening: response and physiological connectivity of the mesolimbic system. *Neuroimage* 28(1), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.05.053>
- Merrett, D. L., Peretz, I., & Wilson, S. J. (2014). Neurobiological, cognitive, and emotional mechanisms in Melodic Intonation Therapy. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 401. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00401>
- Meteyard, L., & Bose, A. (2018). What does a cue do? Comparing phonological and semantic cues for picture naming in aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(3), 658–674. https://doi.org/10.1044/2017_JSLHR-L-17-0214
- Michel, D. E., & May, N. H. (1974). The Development of Music Therapy Procedures with Speech and Language Disorders. *Journal of Music Therapy*, 11(2), 74-80.
- Monetta, L., Légaré, A., & Macoir, J. (2021). Les différentes origines fonctionnelles de l'anomie acquise : illustrations cliniques. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie (RCOA)*, 45(2), 89–99.

- Monish, V., Jaya, V., & Johnsi Rani, R. (2023). The effectiveness of phonemic and semantic cues on confrontation naming in individuals with aphasia. *International Journal of Speech and Audiology*, 4(1), 22–25
- Morrison, C. M., & Ellis, A. W. (1995). Roles of word frequency and age of acquisition in word naming and lexical decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(1), 116–133. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.21.1.116>
- Nelson, T. O. (2000). Consciousness, self-consciousness, and metacognition. *Consciousness and Cognition*, 9(2), 220–223. <https://doi.org/10.1006/ccog.2000.0439>
- Nichols, A. L., & Maner, J. K. (2008). *The good-subject effect: Investigating participant demand characteristics*. *Journal of General Psychology*, 135(2), 151–166. <https://doi.org/10.3200/GENP.135.2.151-166>
- Nickels, L., & Howard, D. (1994). A frequent occurrence? Factors affecting the production of semantic errors in aphasic naming. *Cognitive Neuropsychology*, 11(3), 289–320 <https://doi.org/10.1080/02643299408251977>
- Nickels, L., & Howard, D. (1995). Aphasic naming: What matters? *Neuropsychologia*, 33(10), 1281–1303. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(95\)00102-9](https://doi.org/10.1016/0028-3932(95)00102-9)
- Norton, A., Zipse, L., Marchina, S., & Schlaug, G. (2009). *Melodic Intonation Therapy: Shared insights on how it is done and why it might help*. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 431–436. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04859.x>
- Özdemir, E., Norton, A., & Schlaug, G. (2006). Shared and distinct neural correlates of singing and speaking. *NeuroImage*, 33(2), 628–635. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.07.013>
- Papathanasiou, I., Coppens, P., & Potagas, C. (Eds.). (2020). *Aphasia and related neurogenic communication disorders* (2nd ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Patel, A. D. (2003). Language, music, syntax and the brain. *Nature Neuroscience*, 6, 674– 681. <https://doi.org/10.1038/nn1082>
- Patterson, K, & Shewell, C. (1987). Speak and Spell : dissociation and word-class effects. In, M. Coltheart, G. Sartori, & R. Job (Eds.), *The Cognitive Neuropsychology of Language (Chap 3)*. Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Pentikäinen, E., Pitkäniemi, A., Siponkoski S. T., Jansson M., Louhivuori J., Johnson J.K., et al. (2021). Beneficial effects of choir singing on cognition and well-being of older adults: Evidence from a cross-sectional study. *PLoS ONE*, 16(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245666>
- Perani, D., Cappa, S.F., Tettamanti, M., Rosa, M., Scifo, P., Miozzo, A., ... & Fazio, F. (2003). A fMRI study of word retrieval in aphasia. *Brain and language*, 85(3), 357-368. [https://doi.org/10.1016/s0093-934x\(02\)00561-8](https://doi.org/10.1016/s0093-934x(02)00561-8)
- Peretz, I. (1996) Can we lose memories for music? The case of music agnosia in a nonmusician. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8(6), 481-496. <https://doi.org/10.1162/jocn.1996.8.6.481>
- Peretz, I., Gagnon, L., Hébert, S., & Macoir, J. (2004). Singing in the brain: Insights from cognitive neuropsychology. *Music Perception*, 21(3), 373–390. <https://doi.org/10.1525/mp.2004.21.3.373>

- Peynircioğlu, Z. F., Rabinovitz, B. E., & Thompson, J. L. W. (2008). Memory and metamemory for songs: the relative effectiveness of titles, lyrics, and melodies as cues for each other. *Psychology of Music*, 36(1), 47-61. <https://doi.org/10.1177/0305735607079722>
- Popescu, T., Stahl, B., Wiernik, B. M., Haiduk, F., Zemanek, M., Helm, H., Matzinger, T., Beisteiner, R., & Fitch, W. T. (2022). Melodic Intonation Therapy for aphasia: A multi-level meta-analysis of randomized controlled trials and individual participant data. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1516(1), 76–84. <https://doi.org/10.1111/nyas.14848>
- Potagas C., Kasselimis D. & Evdokimidis I. (2011). Short-term and working memory impairments in aphasia. *Neuropsychologia*, 49, 2874-2878. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.06.013>
- Pradat-Diehl, P., Tessier, C., & Chounlamountry, A. (2001). Évolution à long terme d'une aphasie non fluente sévère : Intérêt d'une rééducation prolongée. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 44(8), 525–532. [https://doi.org/10.1016/S0168-6054\(01\)00149-0](https://doi.org/10.1016/S0168-6054(01)00149-0)
- Purnell-Webb, P., & Speelman, C. P. (2008). Effects of music on memory for text. *Perceptual and Motor Skills*, 106(3), 927–957. <https://doi.org/10.2466/PMS.106.3.927-957>
- Racette, A., Bard, C., & Peretz, I. (2006). Making non-fluent aphasics speak: sing along! *Brain*, 129(10), 2571–2584. <https://doi.org/10.1093/brain/awl250>
- Racette, A., & Peretz, I. (2007). Learning lyrics: To sing or not to sing? *Memory & Cognition*, 35(2), 242–253. <https://doi.org/10.3758/BF03193445>
- Raglio, A., Oasi, O., Gianotti, M., Rossi, A., Goulene, K., & Stramba-Badiale, M. (2016). Improvement of spontaneous language in stroke patients with chronic aphasia treated with music therapy: a randomized controlled trial. *International Journal of Neuroscience*, 126(3), 235-242. <https://doi.org/10.3109/00207454.2015.1010647>
- Robey, R. (1998). A meta-analysis of clinical outcomes in the treatment of aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 41(1), 172–187. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4101.172>
- Robson, J., Marshall, J., Pring, T., & Chiat, S. (1998). Phonological naming therapy in jargon aphasia: Positive but paradoxical effects. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(6), 675–686. <https://doi.org/10.1017/s1355617798466153>
- Rose, M., Ferguson, A., Power, E., Togher, L., & Worrall, L. (2014). Aphasia rehabilitation in Australia: Current practices, challenges and future directions. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 16(2), 169–180. <https://doi.org/10.3109/17549507.2013.794474>
- Rosen, H.J., Petersen, S.E., Linenweber M.R., et al. (2000). Neural correlates of recovery from aphasia after damage to left inferior frontal cortex. *Neurology*, 55(12), 1883–1894. <https://doi.org/10.1212/wnl.55.12.1883>
- Rosenthal, R. (1966). *Experimenter Effects in Behavioral Research*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rubin, D. C. (1980). 51 properties of 125 words: A unit analysis of verbal behavior. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 19(6), 736–755. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90415-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90415-6)

- Rubin, D. C. (1995). *Memory in oral traditions: The cognitive psychology of epic, ballads, and counting-out rhymes*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195082111.001.0001>
 - Schlaug, G., Marchina, S., et Norton, A. (2008). From singing to speaking: Why singing may lead to recovery of expressive language function in patients with Broca's aphasia. *Music Perception*, 25(4), 315–323. <https://doi.org/10.1525/MP.2008.25.4.315>
 - Schlaug, G., Marchina, S., & Norton, A. (2009). Evidence for plasticity in white-matter tracts of patients with chronic Broca's aphasia undergoing intense intonation-based speech therapy. *Ann. N.Y. Acad. Sci*, 11(69), 385–394. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.04587.x>
- Schlaug, G., Norton, A., Marchina, S., Zipse, L., & Wan, C. Y. (2010). From singing to speaking: Facilitating recovery from nonfluent aphasia. *Future Neurology*, 5(5), 657–665. <https://doi.org/10.2217/fnl.10.44>
- Serafine, M. L., Crowder, R. G., & Repp, B. H. (1984). Integration of melody and text in memory for songs. *Cognition*, 16(3), 285–303. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(84\)90031-3](https://doi.org/10.1016/0010-0277(84)90031-3)
 - Seron, X., & Van der Linden, M. (Éds.). (2016). *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte : Tome 2 - Revalidation*(2e éd.). De Boeck Supérieur.
 - Shahouzaie, N., Farzadfar, M. T., Jamali, J., & Sobhani-Rad, D. (2023). The impact of subcortical stroke-related aphasia on executive functions and working memory. *Applied Neuropsychology: Adult*, 32(2), 412–418. <https://doi.org/10.1080/23279095.2023.2174437>
 - Siponkoski, S.-T., et al. (2022). Efficacy of a multicomponent singing intervention on communication and psychosocial functioning in chronic aphasia: A randomized controlled crossover trial. *Brain Communications*, 5(1). <https://doi.org/10.1093/braincomms/fcac337>
 - Smania, N., Gandolfi, M., Aglioti, S. M., Girardi, P., Fiaschi, A., & Girardi, F. (2010). How long is the recovery of global aphasia? Twenty-five years of follow-up in a patient with left hemisphere stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 24(9), 871–875. <https://doi.org/10.1177/1545968310368962>
 - Sparks, R. W. (2008). Melodic intonation therapy. Dans R. Chapey (dir.), *Language intervention strategies in aphasia and related neurogenic communication disorders* (p. 837-851). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
 - Stahl, B., Kotz, S. A., Henseler, I., Turner, R., & Geyer, S. (2011). Rhythm in disguise: Why singing may not hold the key to recovery from aphasia. *Brain*, 134(10), 3083–3093. <https://doi.org/10.1093/brain/awr240>
 - Stahl, B., Henseler, I., Turner, R., Geyer, S., & Kotz, S. A. (2013). How to engage the right brain hemisphere in aphasics without even singing: Evidence for two paths of speech recovery. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1–12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00035>
 - Starkstein, S., Rabins, P., Berthier, M., Cohen, B., Folstein, M., & Robinson, R. (1989). Dementia of depression among patients with neurological disorders and functional depression. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 1(3), 263–268. <https://doi.org/10.1176/jnp.1.3.263>
 - Straube, T., Schulz, A., Geipel, K., Mentzel, H. J., & Miltner, W. H. R. (2008). Dissociation between singing and speaking in expressive aphasia: The role of song familiarity. *Neuropsychologia*, 46(5), 1505-1512. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.01.008>

- Tamminen, J., Rastle, K., Darby, J., et al. (2016). The impact of music on learning and consolidation of novel words. *Memory*, 25(1), 107-121. <https://doi.org/10.1080/09658211.2015.1130843>
- Thaut, M. H., Peterson, D. A., & McIntosh, G. C. (2005). Temporal entrainment of cognitive functions: Musical mnemonics induce brain plasticity and oscillatory synchrony in neural networks underlying memory. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1060, 243–254. <https://doi.org/10.1196/annals.1360.017>
- Tomaino, C. M. (2012). Effective music therapy techniques in the treatment of nonfluent aphasia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 312-317. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06451.x>
- Tremblay, P., & Dick, A. S. (2016). Broca and Wernicke are dead, or moving past the classic model of language neurobiology. *Brain and Language*, 162, 60–71. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2016.08.004>
- Truffert, Cl. (2014). *Etude comparative des capacités d'accès aux noms propres et aux communs entre 30-39 ans, 40-49 ans et 50-59 ans, dans un contexte de dénomination d'images* (mémoire de master en logopédie). Université de Liège, Liège, Belgique.
- van de Sandt-Koenderman, M., Smits, M., van der Meulen, I., Visch-Brink, E., van der Lugt, A., & Ribbers, G. (2010). A case study of Melodic Intonation Therapy (MIT) in the subacute stage of aphasia: Early re-activation of left hemisphere structures. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 6, 241–243. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.08.121>
- Van der Meulen, I., van de Sandt-Koenderman, M. E., & Ribbers, G. M. (2012). Melodic intonation therapy: Present controversies and future opportunities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), 46–52. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.05.029>
- van der Meulen, I., van de Sandt-Koenderman, M. W. M. E., Heijenbrok, M. H., Visch-Brink, E., & Ribbers, G. M. (2016). Melodic intonation therapy in chronic aphasia: Evidence from a pilot randomized controlled trial. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 533. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00533>
- Van Eeckhout, Ph., Backine, S., Chomel de Varagnes, S., François, C., Belin, P., Samson, Y., Deloche, G., & Lhermitte, F. (1995). La thérapie mélodique et rythmée. *Rééducation orthophonique*, (184), 379–400.
- Västfjäll, D., Juslin, P. N., & Hartig, T. (2012). Music, subjective well-being, and health: The role of everyday emotions. In R. MacDonald, G. Kreutz, & L. Mitchell (Eds.), *Music, health, and well-being* (pp. 405–424). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199586974.003.0027>
- Verhaegen, C., & Poncelet, M. (2013). Changes in naming and semantic abilities with aging from 50 to 90 years. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19(2), 119–126. <https://doi.org/10.1017/S1355617712001178>
- Villain, M. (2023). Aphasie et dépression. In C. Sébire, C. Batrancourt, & J. Troucheux (Eds.), *Neurologie et orthophonie* (Tome 2, pp. 539–544). De Boeck Supérieur.
- Wallace, W. T., & Rubin, D. C. (1991). Characteristics and constraints in ballads and their effects on memory. *Discourse Processes*, 14(2), 181–202. <https://doi.org/10.1080/01638539109544781>
- Wallace, W. T. (1994). Memory for music: Effect of melody on recall of text. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(6), 1471–1485. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.20.6.1471>
- Weatherill, M., Tibus, E. O., & Rodriguez, A. D. (2022). Motivation as a predictor of aphasia treatment outcomes: A scoping review. *Topics in Language Disorders*, 42(3), 252–265. <https://doi.org/10.1097/TLD.0000000000000286>

- White, K. K. & Abrams, L. (2002). Does Priming Specific Syllables During Tip-of-the-Tongue States Facilitate Word Retrieval in Older Adults?. *Psychology and Aging*, 17 (2), 226-235. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.2.226>
- Wilson, S., Parsons, K. & Reutens, D. (2006). Preserved Singing in Aphasia: A Case Study of the Efficacy of Melodic Intonation Therapy. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 24 (1), 23-36. <https://doi.org/10.1525/mp.2006.24.1.23>
- Wright, H. H., & Fergadiotis, G. (2011). Conceptualising and measuring working memory and its relationship to aphasia. *Aphasiology*, 26(3-4), 258–278. <https://doi.org/10.1080/02687038.2011.604304>
- Zhang, X., Li, J., & Du, Y. (2022). Melodic intonation therapy on non-fluent aphasia after stroke: A systematic review and analysis on clinical trials. *Frontiers in Neuroscience*, 15, 753356. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.753356>
- Zhang, X., Talifu, Z., Li, J., Li, X., & Yu, F. (2023). Melodic intonation therapy for non-fluent aphasia after stroke: A clinical pilot study on behavioral and DTI findings. *iScience*, 26(9). <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107453>
- Zipse, L., Norton, A., Marchina, S., and Schlaug, G. (2009). Singing versus speaking in nonfluent aphasia. *Neuroimage* 47:S119. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(09\)71121-8](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(09)71121-8)
- Zumbansen, A., Peretz, I., & Hébert, S. (2014). The combination of rhythm and pitch can account for the beneficial effect of melodic intonation therapy on connected speech improvements in Broca's aphasia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 59. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00592>
- Zumbansen, A., Peretz, I., & Hébert, S. (2014). Melodic intonation therapy: Back to basics for future research. *Frontiers in Neurology*, 5, 7. <https://doi.org/10.3389/fneur.2014.00007>.
- Zumbansen, A. (2014). *Les bénéfices du chant dans la réadaptation de l'aphasie* (Doctoral dissertation, École d'orthophonie et d'audiologie, Faculté de médecine, Université de Montréal). <http://hdl.handle.net/1866/11789>
- Zumbansen, A., & Tremblay, P. (2019). Music-based interventions for aphasia could act through a motor-speech mechanism: A systematic review and case–control analysis of published individual participant data. *Aphasiology*, 33(4), 466–497. <https://doi.org/10.1080/02687038.2018.1506089>

Annexe 1 - Anamnèses des participants

Sont détaillées ci-dessous les données anamnestiques recueillies auprès de chaque patient. Dans une démarche éthique et déontologique, nous avons anonymisé les données permettant de les identifier.

Patient Mau.

Monsieur Mau. est un homme âgé de 63 ans. Il est droitier. A l'âge de 15 ans, il a été victime d'un accident : il a été percuté par une voiture alors qu'il roulait à vélo. Monsieur Mau. a subi un enfoncement de la boîte crânienne au niveau fronto-temporal et temporo-pariétal gauche et est resté dans le coma pendant quatre mois. Au réveil, le patient présente une hémiplégie droite et une aphasie de production. Plusieurs années plus tard, un nouvel accident touchant les mêmes zones a eu lieu, néanmoins aucune opération n'était envisageable. Le patient a été pris en charge plusieurs années dans différents centres de rééducation où il a reçu un suivi pluridisciplinaire (kinésithérapie, logopédie, ergothérapie). Actuellement, Monsieur Mau. n'a plus aucun suivi. Le patient vit seul dans la maison familiale depuis le décès de sa maman, il y quelques années. En 2019, Monsieur Mau. chute lourdement et se fracture le bassin, depuis, le patient se déplace avec l'aide d'une béquille en boitant fortement malgré la rééducation qu'il a suivie. Monsieur conserve néanmoins la capacité de conduire ce qui lui permet d'être autonome dans ses déplacements. Une infirmière à domicile passe tous les jours et une femme de ménage une fois par semaine. En dehors de ces aides, le patient se débrouille. Il explique que ses interactions sont très routinières dans le village (courses, coiffeur,...), ce qui limite l'impact de l'aphasie sur sa capacité à se faire comprendre. Le patient prend part aux séances hebdomadaires de la chorale depuis sa création en 2021 et ne pratique aucune autre activité de chant.

Le patient n'a pas été en mesure de nous fournir un des derniers bilans logopédiques réalisés. En effet, Monsieur vit seul dans une maison peu entretenue et la fin des suivis logopédiques remonte à plusieurs années, pour lui, il était donc impossible de retrouver ces documents. Au cours des échanges réalisés avec le patient, nous observons une aphasie non-fluente avec un manque du mot que le patient essaye de compenser via de nombreuses circonlocutions, explications et définitions. Des signes d'agrammatisme sont également présents.

Patient P.

Monsieur P. est un homme âgé de 47 ans. Il est droitier. En 2014, Monsieur a été victime d'un accident de roulage qui a causé un traumatisme crânien avec hématome sous-dural hémisphérique gauche et ischémie cérébrale à gauche. Ces lésions ont touché les zones frontales et temporales gauches. Suite à cet accident,

Monsieur P. est resté dans le coma durant six semaines. Au réveil, les médecins ont constaté une aphasie non-fluente sévère marquée par un important manque du mot et accompagnée d'une dysarthrie mixte. Le patient souffre également d'une hémiparésie droite et se déplace depuis l'accident en fauteuil roulant. Monsieur P. a d'abord été hospitalisé en soins intensifs pendant huit semaines, puis dans un service de neurologie. Ensuite, il a bénéficié d'une première rééducation pluridisciplinaire en interne (logopédie, kinésithérapie et ergothérapie) pendant cinq mois. Après cela, Monsieur P. a suivi une prise en charge pluridisciplinaire dans un centre de rééducation en externe pendant plusieurs années. Actuellement, le patient suit toujours des séances collectives de kinésithérapie et d'ergothérapie en hôpital. Une logopède vient également à domicile une fois par semaine. Avec elle, il travaillait, au moment de notre mémoire, essentiellement l'écriture via copie.

Monsieur P. a réalisé un enseignement secondaire professionnalisant et a ensuite travaillé pendant une dizaine d'années dans une entreprise de vitrage en tant que vendeur/installateur. Depuis l'accident, le patient est en arrêt de travail. Il vit seul dans un logement adapté et bénéficie au quotidien de l'aide d'infirmières et d'aides-soignantes. Sa famille, essentiellement sa maman, est également présente très régulièrement et lui vient en aide notamment pour le véhiculer. Le patient n'est pas marié et n'a pas d'enfant.

Monsieur P. a intégré la chorale dès sa création en 2021 et cela lui a permis, selon ses proches, d'augmenter à la fois la qualité de ses productions orales et son estime de lui. Sa maman l'accompagne aux séances hebdomadaires. Les échanges quotidiens du patient ont lieu avec sa famille et les professionnels des soins de santé. Le patient a peu d'amis. Monsieur P. ne chante pas en dehors de la chorale.

Le dernier bilan logopédique date de septembre 2020. Celui-ci mettait en évidence :

- **En langage oral** : Monsieur P. est capable de terminer correctement des expressions et il peut réciter des suites automatiques. Le patient est également capable de répondre brièvement à des questions simples concernant son quotidien. En revanche, les capacités de langage spontané sont déficitaires. On note un débit de paroles lent marqué par un manque du mot important qui donne lieu à des pauses remplies (euh...), l'utilisation de mots vides (truc,...), des hésitations, de nombreuses circonlocutions et des erreurs de paraphrasies, essentiellement (visuo)sémantiques. En lien avec la dysarthrie déjà évoquée, les capacités respiratoires du patient sont affaiblies et son articulation est imprécise. Positivement, les capacités de compréhension orale sont satisfaisantes pour des énoncés qui restent relativement simples.

- **En langage écrit** : l'écriture spontanée est altérée. La copie d'un modèle est possible. La lecture est lente et hachée mais reste relativement fonctionnelle.
- En ce qui concerne des aspects **neuropsychologiques** : Les compétences de mémoire de travail auditivo-verbale sont déficitaires. On note également de nombreuses persévérations verbales dans le discours de Monsieur.

Patient Mar.

Monsieur Mar. est un homme âgé de 71 ans. Il est droitier. Le 02/08/2009, Monsieur a été victime d'un AVC ischémique secondairement hémorragique au niveau sylvien gauche. Suite à cela, le patient a présenté une aphasie non-fluente avec la présence d'un manque du mot important accompagnée d'une hémiplégie droite. Monsieur a été hospitalisé aux soins intensifs puis dans un service de neurologie. Il a ensuite suivi six mois de prise en charge pluridisciplinaire (kinésithérapie, logopédie, ergothérapie) en interne puis deux ans en ambulatoire. Ensuite, le patient a poursuivi deux ans avec une logopède (1x/semaine) et une kinésithérapeute (2x/semaine) à domicile. Puis deux années supplémentaires de logopédie avec une participation financière de la Caisse de Solidarité. Le suivi a ensuite été interrompu jusqu'à septembre 2024. En effet, le patient et son épouse observant un déclin dans la capacité de Mar. à s'exprimer, ils ont fait appel à une logopède indépendante et ont repris un suivi à raison d'une séance toutes les 2 semaines. L'objectif est essentiellement de donner des clefs à l'épouse du patient pour stimuler le langage de Monsieur au quotidien et faciliter les échanges entre eux (par ex : mise en place d'un outil schématisé sur « comment raconter une histoire, un film ? », jeu pour parler 5 min tous les jours sur un thème au hasard,...).

Actuellement, le patient a récupéré une mobilité satisfaisante du membre inférieur (aide d'une attelle et boîte à la marche). La mobilisation du membre supérieur reste très limitée. Monsieur a néanmoins pu repasser son permis de conduire avec une voiture adaptée et est désormais indépendant dans ses déplacements. Son épouse rapporte que cette étape lui a permis de retrouver une certaine autonomie mais a également eu un impact positif sur son langage, en lui donnant plus d'occasions de s'exprimer seul.

Monsieur Mar. fait partie de la chorale depuis sa création en 2021 et ne chante pas en dehors des séances. Monsieur a travaillé en tant que technicien électro mécanicien à la SNCB jusqu'à l'accident. Après cela, il n'a pas repris le travail. Monsieur aime beaucoup jardiner et joue également aux cartes avec des amis. Avec son épouse, ils ont plusieurs enfants et petits-enfants qu'ils voient régulièrement.

Le dernier bilan logopédique date de février 2016. Celui-ci mettait en évidence les éléments suivants, nous observons en 2025 un profil qui ne semble pas avoir évolué significativement :

- **En langage oral** : rien à signaler au niveau du langage répétitif. Monsieur est également capable de réaliser correctement des tâches nécessitant du langage automatique, par exemple des fins de phrases automatiques. En langage spontané, l'expression est non-fluente avec un débit locutoire réduit. Le manque du mot reste bien présent mais semble s'être légèrement atténué depuis les évaluations précédentes. De même pour les persévérations verbales. Le patient ne parvient pas toujours à exprimer clairement ses idées. On observe ainsi des temps de latence et des paraphrasies sémantiques. Positivement, les capacités de compréhension orale semblent dans l'ensemble bien préservées. Les tâches de fluences verbales mettent également en évidence des performances déficitaires traduisant des difficultés à initier une stratégie de recherche lexico-sémantique et phonologique en mémoire.
- **En langage écrit** : La lecture de mots isolés est satisfaisante. On note cependant des paralexies sémantiques, visuelles et dérivationnelles en lecture de phrases et de textes. La compréhension de matériel assez court est satisfaisante mais la compréhension de textes montre quelques lacunes. Les compétences en écriture sous dictée sont déficitaires. La copie est possible mais hésitante en raison de l'obligation d'écrire à la main gauche.
- En ce qui concerne des aspects **neuropsychologiques** : On note de nombreuses persévérations verbales dans le discours du patient. Ceci a été travaillé en prise en charge mais le patient a toujours tendance à persévérer sur un mot préalablement activé. La vitesse de traitement et la mémoire de travail auditivo-verbale sont aussi fragilisées.

Patient E.

Monsieur E. est un homme âgé de 79 ans. Il est droitier. Le 25/08/2021, Monsieur a été victime d'un AVC sylvien gauche. Suite à cela, il a présenté une hémiplegie droite, une aphasie globale et des troubles de la déglutition. Monsieur a été hospitalisé dans un service de neurologie en France, lieu où il séjournait au moment de l'AVC. Lorsque Monsieur a pu retourner à son domicile, fin septembre 2021, il a entamé une prise en charge trois fois par semaine dans un centre de révalidation où il a été suivi en kinésithérapie, ergothérapie et logopédie. Depuis, les troubles de la déglutition ont évolué positivement. De même, la motricité de la jambe droite est désormais satisfaisante. Néanmoins, le patient conserve une aphasie non-fluente sévère et une hémiparésie droite du membre supérieur. Actuellement, Monsieur est toujours suivi en kinésithérapie à raison de deux séances d'1h par semaine dans un centre de révalidation. Une séance

supplémentaire par semaine est assurée par un kiné indépendant. En ce qui concerne le suivi logopédique, le patient bénéficie d'une séance d'1h par semaine avec une logopède indépendante qui se rend à domicile. Celle-ci travaille les productions orales via la répétition et vise également une amélioration des capacités de communication fonctionnelle du patient via l'utilisation de gestes. Le patient participe aussi une fois par semaine à des groupes de parole organisés pour les patients aphasiques dans un centre de revalidation afin de leur permettre de créer du lien social tout en travaillant la communication et les stratégies de compensation. Monsieur E. et son épouse ont rejoint la chorale depuis début 2022.

Avant d'être pensionné, Monsieur a travaillé en tant que mécanicien. Le patient et son épouse ont trois enfants et un petit-fils. La famille se réunit une fois par semaine. Monsieur et son épouse possèdent une seconde résidence en France. Ceux-ci y passent plusieurs mois par an.

Le dernier bilan logopédique date de juin 2023. Celui-ci mettait en évidence :

- **En langage oral** : le langage expressif de Monsieur est très limité. Le patient réalise de nombreuses persévérations verbales. Ainsi, dans les épreuves de dénomination et de répétition, il a tendance à persévérer sur une syllabe qu'il répète à plusieurs reprises pour différents mots-cibles. Cette syllabe est parfois proche du mot-cible mais peut aussi en être très éloignée. Le patient présente également d'importantes difficultés praxiques, difficultés à placer adéquatement les structures bucco-linguo-faciales, qui entravent ses capacités de production orale (apraxie bucco-linguo-faciale). Un soutien via une modélisation et des gestes lui permet d'améliorer son articulation des syllabes. Les erreurs phonologiques sont très fluctuantes et dépendantes du contexte articulatoire. En ce qui concerne le versant réceptif, les capacités de compréhension s'améliorent progressivement bien que celles-ci restent en dessous du niveau d'un individu tout-venant. Monsieur est capable d'utiliser ses capacités de traitement sémantique et la prise en compte du contexte pour accéder à une compréhension correcte d'informations données oralement.
- **En langage écrit** : La lecture à voix haute est largement déficitaire voire impossible. La lecture sans oralisation est, quant à elle, partiellement préservée. L'écriture spontanée ou sous dictée est impossible. En revanche, l'écriture copiée est préservée. Le geste moteur est donc possible mais le patient recopie les mots servilement sans passer par leur représentation orthographique.
- En ce qui concerne des aspects **neuropsychologiques** : des persévérations verbales et persévérations dans les idées ont été mises en évidence. La mémoire de travail auditivo-verbale est également fragilisée. Le patient souffre par ailleurs d'une fatigabilité importante et d'une humeur labile.

Patient A.

Monsieur A. est un homme âgé de 81 ans. Il est droitier. Monsieur a subi un AVC sylvien gauche le 13/01/2018. Au réveil, le patient est confus et présente une aphasie sévère expressive et réceptive ainsi qu'une hémiparésie droite. Monsieur a été hospitalisé pendant plusieurs mois avant un retour à domicile. Monsieur A. a suivi une prise en charge pluridisciplinaire (kinésithérapie, logopédie, ergothérapie) dans un centre de revalidation en interne puis en externe. Le patient a ensuite suivi des séances de logopédie avec une logopède indépendante jusqu'à 2-3 mois avant le début de notre mémoire, moment auquel, le patient ne voyant plus aucun progrès, il a souhaité mettre fin à la prise en charge. Monsieur A. n'a donc plus de suivi logopédique en cours au moment de notre travail. D'un point de vue moteur, après le suivi pluridisciplinaire, le patient a récupéré une bonne mobilité, il marche désormais seul et sans appui, quoique de façon ralentie. Le membre supérieur droit a légèrement moins bien récupéré mais Monsieur est tout de même capable de s'en servir au quotidien de façon fonctionnelle. Le patient continue de suivre des séances de kinésithérapie hebdomadaires et pratique également la natation 1x/semaine. Monsieur vit accompagné de son épouse, ensemble, ils ont deux enfants et deux petits enfants qu'ils voient très régulièrement. Monsieur fait également partie d'un groupe de passionnés de jeux de cartes, avec lequel il participe chaque semaine à des séances de jeux durant plusieurs heures. Le patient réalisait déjà cette activité avant son accident.

Monsieur A. participe aux séances de chorale depuis un peu plus de 3 ans. Le patient ne chante pas en dehors des séances hebdomadaires mais rapporte qu'il écoute volontiers de la musique. Avant son AVC, Monsieur travaillait à la FN. Il inspectait les chaînes de production et jugeait de la qualité des produits finis.

Le dernier bilan logopédique date de mars 2020. Celui-ci mettait en évidence :

- **En langage oral** : Le langage réceptif est moins altéré que le versant expressif. Monsieur utilise néanmoins la lecture labiale pour soutenir sa perception dans ses conversations quotidiennes et dans les tâches de répétitions qui lui sont proposées lors du bilan. Le patient peine également à comprendre des énoncés plus longs et plus complexes. Monsieur se plaint par ailleurs de perdre le fil de certains échanges (attention sélective auditive). En langage spontané, l'expression est non-fluente avec un débit locutoire réduit. On note un manque du mot important qui donne lieu à des pauses, hésitations, circonlocutions et erreurs de paraphrasies phonémiques/phonologiques (associées à des conduites d'approches) et, dans une moindre mesure, sémantiques. On observe également la présence de néologismes dans les productions du patient.
- **En langage écrit** : La lecture à voix haute semble s'être améliorée mais reste fragile. On note de nombreuses erreurs de paralexies sémantiques et visuelles en lecture de mots et de phrases. La

compréhension de phrases est difficile, ceci en lien avec le coût cognitif associé au décodage. Le patient est maintenant capable d'utiliser sa main gauche pour écrire. Néanmoins, l'écriture sous dictée reste laborieuse et les résultats obtenus par Monsieur demeurent déficitaires.

- En ce qui concerne des aspects **neuropsychologiques** : Les compétences d'inhibition et de flexibilité verbale semblent fragiles. En lien avec ceci, des persévérations verbales sont occasionnellement observées dans les productions de Monsieur. Les capacités d'attention sélective auditive semblent aussi fragilisées de même que la mémoire de travail auditivo-verbale.

Patiente N.

Madame N. est une femme âgée de 62 ans. Elle est droitnière. Le 11/05/2019, Madame a présenté un AVC ischémique sylvien gauche. Madame a subi une opération lourde de plusieurs heures. Au réveil, la patiente est mutique, elle présente une hémiparésie et une hypoesthésie droite face comprise. Madame est hospitalisée en soins intensifs pendant trois jours puis passe en soins semi-intensifs quelques jours. Ensuite, elle est transférée dans un service de révalidation pluridisciplinaire où elle est restera huit mois en interne. Après cela, la patiente a suivi une révalidation pluridisciplinaire (kinésithérapie, ergothérapie, logopédie) en externe durant deux ans. Actuellement, la patiente est prise en charge deux fois par semaine pour un suivi cardiologique et, une fois par semaine, elle suit des séances de logopédie en groupe. La patiente a également deux séances par semaine chez un kiné sportif et une séance supplémentaire chez un autre kiné. Deux fois par semaine, la patiente se rend également chez un praticien de l'eutonnie (forme de kinésithérapie douce qui travaille la perception corporelle et la régulation consciente du tonus musculaire) et une fois par semaine elle suit des cours de natation. A noter également que, deux ans après l'AVC, la patiente a fait un infarctus qui a mené à la pose de trois stents.

La patiente prend part aux séances de chorale depuis 2 ans. Elle ne chante pas en dehors de ces séances hebdomadaires. Avec son époux, Madame a deux fils. Elle aime regarder la télévision et jouer aux mots cachés. La patiente dessinait beaucoup avant l'AVC, elle ne dessine maintenant qu'occasionnellement car cela est difficile pour elle en raison de l'hémiparésie du membre supérieur dont elle souffre encore.

Avant son accident, Madame N. travaillait en tant qu'aide-ménagère à la poste. Depuis, elle est en arrêt de travail. Son mari la décrit comme indépendante et volontaire.

Le dernier bilan logopédique date d'août 2021. Celui-ci mettait en évidence :

- **En langage oral** : en langage spontané le discours est non-fluent avec un symptôme de manque du mot marqué menant la patiente à utiliser des circonlocutions, des paraphrasies sémantiques et

phonémiques, des néologismes ainsi que des mots sans rapport avec la cible. Madame utilise également des gestes compensatoires. Elle est capable de produire des phrases simples et d'utiliser des connecteurs. Toutefois, Madame a tendance à commencer une phrase sans pouvoir la terminer. Le volume conversationnel est réduit, ce qui limite son intelligibilité. Le langage automatique est fragilisé notamment à cause d'un grand nombre de persévérations. Le langage répétitif est davantage préservé. La patiente utilise l'aide de la lecture labiale. Les tâches de fluence verbale mettent en évidence que la patiente ne parvient pas à initier une stratégie de recherche lexico-sémantique et phonologique. Au niveau réceptif, la compréhension de mots et de consignes simples est possible mais fragilisée.

- **En langage écrit** : La lecture à voix haute est possible mais fragilisée (avec paralexies sémantiques et visuelles). La compréhension de phrases et de textes courts reste difficile. Les compétences en écriture sous dictée sont déficitaires. La copie est possible.
- En ce qui concerne des aspects **neuropsychologiques** : Les capacités d'inhibition et de flexibilité verbale semblent fragilisées, on observe ainsi de nombreuses persévérations dans le discours de Madame. La patiente souffre également d'une grande sensibilité à l'interférence. La mémoire de travail auditivo-verbale est par ailleurs fragilisée.

Annexe 2 – Appariement des items cibles (chanson 1 – chanson 2) et contrôle

Fréquence élevée, imageabilité élevée

Chanson 1	Contrôle 1	Chanson 2	Contrôle 2
Argent	Maison	Enfants	Voiture
Main	Porte	Train	Sang
Bateau	Bébé	Soleil	Médecin
Téléphone	Hôpital	Accident	Professeur
Cadeau	Café	Photo	Cheveux
Ciel	Table	Livre	Pied

Mot	Fréquence	Nb syllabes	Degré d'imageabilité
Argent	515.04	2	6.51
Maison	570.30	2	6.90
Enfants	448.33	2	6.48
Voiture	388.87	2	6.82
Main	286.62	1	6.84
Porte	288.39	1	6.85
Train	244.40	1	6.79
Sang	304.30	1	6.72
Bateau	106.55	2	6.88
Bébé	173.82	2	6.63
Soleil	120.72	2	6.86
Médecin	112.35	2	6.06
Téléphone	155.68	3	6.80
Hôpital	126.08	3	6.62
Accident	100.11	3	5.86
Professeur	90.02	3	6.16
Cadeau	98.09	2	6.53
Café	157.56	2	6.59
Photo	122.47	2	6.21
Cheveux	116.16	2	6.74
Ciel	142.22	1	6.69
Table	111.44	1	6.77
Livre	112.43	1	6.91
Pied	105.51	1	6.80

Fréquence élevée, imageabilité faible

Chanson 1	Contrôle 1	Chanson 2	Contrôle 2
Chance	Mort	Vie	Aide
Question	Problème	Envie	Idée

Mot	Fréquence	Nb syllabes	Degré d'imageabilité
Chance	334.02	1	2.63
Mort	372.07	1	4.25
Vie	986.59	1	3.22
Aide	171.41	1	2.95
Question	293.63	2	3.59
Problème	391.20	2	3.28
Envie	210.62	2	2.96
Idée	330.39	2	3.27

Fréquence faible, imageabilité élevée

Chanson 1	Contrôle 1	Chanson 2	Contrôle 2
Accordéon	Épouvantail	Embouteillages	Rhinocéros
Boussole	Ampoule	Abeille	Autruche
Chronomètre	Hippocampe	Dominos	Pissenlit
Bougie	Sirène	Éclair	Canon
Dé	Arc	Larme	Taupe
Timbre	Cube	Quille	Palme

Mot	Fréquence	Nb syllabes	Degré d'imageabilité
Accordéon	3.02	4	6.35
Épouvantail	2	4	6.32
Embouteillages	1.85	4	5.12
Rhinocéros	2.51	4	6.72
Boussole	2.71	2	6.61
Ampoule	4.80	2	6.71
Abeille	3.53	2	6.84
Autruche	2.79	2	6.59
Chronomètre	0.98	3	6.19
Hippocampe	0.58	3	5.98
Dominos	0.99	3	6.15
Pissenlit	0.68	3	6.60
Bougie	7.40	2	6.80
Sirène	8.06	2	6.13
Éclair	7.86	2	6.05
Canon	7.78	2	6.22
Dé	5.74	1	6.30
Arc	4.52	1	6.01
Larme	5.15	1	6.35
Taupe	5.42	1	5.72
Timbre	1.82	1	6.65
Cube	1.58	1	6.53
Quille	1.49	1	6.59
Palme	1.25	1	5.28

Fréquence faible, imageabilité faible

Chanson 1	Contrôle 1	Chanson 2	Contrôle 2
Admiration	Soulagement	Comparaison	Fabrication
Déception	Discrétion	Préférence	Précaution

Mot	Fréquence	Nb syllabes	Degré d'imageabilité
Admiration	4.54	4	2.69
Soulagement	4.84	4	2.97
Comparaison	4.84	4	2.73
Fabrication	4.06	4	3.25
Déception	5.46	3	2.76
Discrétion	4.59	3	2.36
Préférence	4.65	3	2.37
Précaution	4.80	3	2.47

Chanson 1

(Couplet 1)

J'ai mis tout mon **argent** dans un grand **bateau**,
Suivant ma **boussole**, un rêve un peu trop beau.
Un vieux **timbre**, une lettre sans réponse,
Le **téléphone** sonne mais, c'est le silence qui s'annonce.

(Refrain)

Oh, le **ciel** s'ouvre à ceux qui osent,
Un **chronomètre** qui explose.
La **chance** tourne comme un **dé**,
Entre **admiration** et **déception**, faut avancer.

(Couplet 2)

Un vieil **accordéon** joue dans une rue,
Une **question** sans réponse, un regard disparu.
Une **bougie** qui tremble, illumine mon destin,
Chaque jour est un **cadeau**, je le tiens dans ma **main**.

(Refrain)

Oh, le **ciel** s'ouvre à ceux qui osent,
Un **chronomètre** qui explose.
La **chance** tourne comme un **dé**,
Entre **admiration** et **déception**, faut avancer.

⇒ 114 mots (*Note : Les items-cibles sont indiqués en gras*)

Chanson 2

(Couplet 1)

Sous le **soleil**, les **enfants** rient,
Dans le **train**, leur rêve fleurit,
Un **accident** sur la route, mais rien ne nous freine,
Une **photo** en tête, l'**envie** nous entraîne.

(Refrain)

Sur le **livre**, les **dominos** tombent avec légèreté,
La **vie** s'épanouit, une **larme** d'éternité.
La **comparaison** ne compte plus ici,
Ma **préférence**, c'est d'aimer sans souci.

(Couplet 2)

Dans les **embouteillages**, on garde le sourire,
Une **abeille** danse, pour nous réjouir.
La **quille** roule roule, les rêves prennent forme,
On suit l'**éclair**, la lumière qui transforme.

(Refrain)

Sur le livre, les dominos tombent avec légèreté,
La vie s'épanouit, une larme d'éternité.
La comparaison ne compte plus ici,
Ma préférence, c'est d'aimer sans souci.

⇒ 109 mots (*Note* : Les items-cibles sont indiqués en **gras**)

Comptine japonaise

« yo mayo masaari
Irasa moya mooya (montant)
Yo mayo masaari
Irasa moya moya (descendant) »

Chanson en hindi

« Assi assi bool
mitti mitti bool
batata lile djasi x2
Assi assi assi bol
Mitti mitti mitti bol
Batata lile djasi ba-ta-ta lile djasi
Ta ka di mi ta
Ta ka di mi ta ta »

Comptine africaine

« Olélé, olélé, moliba makasi
Olélé, olélé, moliba makasi
Boka nayé, boka nayé Boka boka kasayi
Eeo ee eeo benguéla aaya
Oya oya, yakara a
Oya oya, konguidja a
Olélé, olélé, moliba makasi Olélé, olélé, moliba makasi »

Annexe 5 – Tableaux de présences (deuxième étude)

Chanson 1						
	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	
Patient P. <i>Modalité chantée</i>						+ 1 séance à domicile
Patient Mau. <i>Modalité chantée</i>						
Patient A. <i>Modalité chantée</i>						
Patient Mar. <i>Modalité parlée</i>						
Patiente N. <i>Modalité parlée</i>						+ 1 séance à domicile

Présences lors des cinq séances d'apprentissage, chanson 1 (présent / absent)

Chanson 2						
	Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	
Patient P. <i>Modalité parlée</i>						+ 1 séance à domicile
Patient Mau. <i>Modalité parlée</i>						
Patient A. <i>Modalité parlée</i>						+ 1 séance à domicile
Patient Mar. <i>Modalité chantée</i>						
Patiente N. <i>Modalité chantée</i>						+ 1 séance à domicile

Présences lors des cinq séances d'apprentissage, chanson 2 (présent / absent)

Annexe 6 - Appariement des items cibles 1 – cibles 2 / chansons – contrôles

Nous avons souhaité tester si les listes d'items-cibles des deux textes étaient bien appariées. Si c'est bien le cas, les performances obtenues en pré intervention par les sujets pour les items-cibles de la chanson 1 ne devraient pas être significativement différentes de leurs performances pour les items-cibles de la chanson 2. Nous avons utilisé le test U de Mann Whitney. Nous avons choisi un test non paramétrique car il est plus adapté aux petits échantillons comme celui que nous traitons ici.

	Chanson 1 Score des sujets	Chanson 2 Score des sujets	Comparaison
Comparaison scores items-cibles en pré sur chanson 1 et chanson 2 sans ébauche	6 14 8 12 3	7 14 9 12 6	U = 10.5 p = 0.75 => on tolère l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux mesures
Comparaison scores items-cibles en pré sur chanson 1 et 2 avec ébauche phono	6 14 9 15 7	9 15 12 12 10	U = 9 p = 0.53 => on tolère l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux mesures

Comparaison des scores obtenus en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 vs. de la chanson 2

Les statistiques calculées suggèrent que les performances obtenues par les sujets en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne diffèrent pas significativement des performances obtenues par les sujets en pré-test pour les items cibles de la chanson 2 (avec ou sans ébauche phonémique).

Nous avons également vérifié l'appariement entre les listes d'items-cibles et contrôle pour chaque texte. A nouveau, si les listes sont bien appariées, aucune différence significative ne devrait être observée en pré-test entre items-cibles et contrôle.

	Chanson 1 Score des sujets	Contrôle 1 Score des sujets	Comparaison
Comparaison scores items-cibles en pré chanson 1 et contrôle 1 sans ébauche	6 14 8 12 3	7 12 6 12 5	U = 11.5 p = 0.92 => on tolère l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux mesures
Comparaison scores items-cibles en pré chanson 1 et contrôle 1 avec ébauche phono	6 14 9 15 7	9 13 7 12 7	U = 11.5 p = 0.92 => on tolère l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux mesures

Comparaison des scores obtenus en pré-test pour les items cibles de la chanson 1 vs. contrôle 1

Les statistiques calculées suggèrent que les performances obtenues par les sujets en pré-test pour les items-cibles de la chanson 1 ne diffèrent pas significativement des performances obtenues par les sujets en pré-test pour les items contrôle appariés aux cibles de la chanson 1 (avec ou sans ébauche phonémique).

	Chanson 2 Score des sujets	Contrôle 2 Score des sujets	Comparaison
Comparaison scores en pré chanson 2 et contrôle 2 sans ébauche	7 14 9 12 6	6 12 5 12 4	U = 7.5 p = 0.34 => on tolère l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux mesures
Comparaison scores en pré chanson 2 et contrôle 2 avec ébauche phono	9 15 12 12 10	8 14 7 13 5	U = 8 p = 0.40 => on tolère l'hypothèse qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux mesures

Comparaison des scores obtenus en pré-test pour les items cibles de la chanson 2 vs. contrôle 2

Les statistiques calculées suggèrent que les performances obtenues par les sujets en pré-test pour les items-cibles de la chanson 2 ne diffèrent pas significativement des performances obtenues par les sujets en pré-test pour les items contrôle appariés aux cibles de la chanson 2 (avec ou sans ébauche phonémique).

Résumé

L'accident vasculaire cérébral est la deuxième cause la plus fréquente de décès et de handicap dans le monde (Shahouzaie, 2023). Et, l'aphasie est l'une des pathologies survenant le plus fréquemment après un AVC (Berthier, 2005). Elle affecte entre 10 et 38 % des patients ayant subi ce type d'accident (Charalambous, 2020). La maximisation de la récupération des habiletés langagières perdues chez les patients aphasiques a alors fait l'objet de nombreuses recherches et différents programmes de rééducation ont été mis sur pied (Haldin et al., 2022 ; Papathanasiou et al., 2020). De façon intéressante, de nombreux auteurs ont observé des capacités de chant relativement préservées chez des patients souffrant d'aphasie non-fluente (Peretz et al., 2004 ; Stahl et al., 2013). Une explication à ce phénomène réside dans le fait que l'aphasie résulte de lésions dans les régions cérébrales responsables du langage situées dans l'hémisphère gauche. Alors que la musique et le chant activent, quant à eux, de vastes réseaux cérébraux et sollicitent l'hémisphère droit, souvent moins affecté par l'AVC, ainsi que des régions péri-lésionnelles gauches (Peretz et al., 2004). Émerge alors l'idée que le chant pourrait offrir aux patients aphasiques une voie de rééducation alternative en mobilisant des ressources cérébrales encore intactes (Schlaug et al., 2008). A ce jour, il semble que des progrès langagiers puissent être observés chez des patients aphasiques non-fluents suite à des thérapies chantées (voir par exemple, Giroux & Lévêque, 2022 ; Gu et al., 2024 ; Koshimori et al., 2025) mais ces progrès restent à explorer (Van der Meulen et al., 2012). Notre étude visait ainsi à étoffer les connaissances actuelles. Pour cela, nous avons poursuivi deux objectifs de recherche répartis en deux études.

Dans le cadre de notre **première étude**, nous sommes partis du constat que la question du maintien à long terme des effets des thérapies chantées demeure très peu étudiée dans la littérature (Haro-Martínez et al., 2021 ; Zumbansen et al., 2014). Nous avons ainsi exploré si une interruption des séances de thérapie chantée en groupe, durant une période de quatre semaines, a un effet sur le fonctionnement langagier de personnes atteintes d'aphasie non-fluente à un stade chronique fréquentant l'atelier chorale de façon hebdomadaire depuis plusieurs années. Les résultats que nous avons relevés et discutés dans ce travail indiquent que nous n'observons aucun déclin significatif des habiletés langagières des patients dans les tâches que nous leur avons administrées. De nombreuses questions peuvent émerger suite à ces résultats et il semble que davantage de recherches soient nécessaires. Nous avons mis en évidence que la limite principale de notre étude est le fait que nous ne disposons d'aucune donnée concernant le niveau des patients à leur entrée à la chorale. Nous n'avons ainsi aucune assurance que l'activité chorale a eu un effet significatif sur le fonctionnement langagier des patients et nous ne pouvons donc conclure que cette absence de déclin traduit un maintien de l'effet de la thérapie. Nous avons également présenté d'autres pistes pour les travaux futurs afin de déterminer, notamment, si une période d'interruption plus longue aurait mis en évidence un déclin des habiletés langagières chez de tels patients ou si des épreuves différentes de celles que nous avons

utilisées seraient plus adéquates pour évaluer l'impact du chant et de son arrêt sur les compétences langagières des patients. Pour finir, nous proposons que d'autres paramètres pourraient être étudiés, par exemple, l'évolution du bien-être et de la qualité de vie des patients suite à l'interruption de la thérapie chantée, ces paramètres étant aussi à prendre en compte pour guider nos applications cliniques.

Dans le cadre de notre **deuxième étude**, nous nous sommes intéressés plus spécifiquement au phénomène du manque du mot, ce symptôme (quasi) systématique dans les tableaux sémiologiques d'aphasie, qui perturbe le quotidien des patients et qui est malheureusement souvent résistant aux prises en charge logopédiques (Bogliotti, 2012 ; Goodglass & Wingfield, 1997). Nous avons exploré l'idée que les thérapies chantées pourraient constituer une méthode de rééducation efficace pour combattre ce déficit d'accès lexical. Nous avons ainsi imaginé l'entraînement d'une série de mots-cibles via la thérapie chantée en groupe. Ces items ont été intégrés aux paroles de chansons créées spécialement pour notre étude et ont été travaillés avec tous les ingrédients actifs facilitateurs associés au chant. Nous avons alors évalué la précision et la rapidité d'accès à ces items avant et après cette intervention chantée. Nous avons également comparé cette modalité chantée d'entraînement des items-cibles à une modalité parlée afin de déterminer si le chant présente effectivement un bénéfice supplémentaire. Notre étude ne soulève que quelques résultats statistiquement significatifs. Ainsi, les données suggèrent que l'activation répétée d'items-spécifiques, intégrés aux paroles d'une chanson entraînée en modalité chantée, a pu faciliter l'accès à ces items chez l'un des cinq patients suivis. Deux autres patients ont significativement amélioré leur vitesse de récupération des items-cibles suite à l'entraînement chanté. Une ébauche chantée des paroles apprises en chantant paraît également intéressante pour débloquer les épisodes de manque du mot. La modalité parlée d'apprentissage n'a, quant à elle, conduit à aucun progrès significatif. Ces éléments vont donc dans le sens d'un avantage des approches thérapeutiques basées sur le chant. Néanmoins, le protocole expérimental que nous avons élaboré présente plusieurs limites, ce qui restreint la portée de nos conclusions. Il apparaît donc nécessaire de poursuivre les recherches afin d'enrichir les données disponibles et de guider les applications cliniques futures.