

Etude de l'effet d'une thérapie faisant usage du chant sur les symptômes moteurs de la parole dans l'aphasie non-fluente

Auteur : Arnold, Florence

Promoteur(s) : Poncelet, Martine

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

Diplôme : Master en sciences psychologiques, à finalité spécialisée en psychologie clinique

Année académique : 2020-2021

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/12407>

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.

***Etude de l'effet d'une thérapie faisant usage du chant
sur les symptômes moteurs de la parole dans
l'aphasie non-fluente***



Sous la direction de Martine Poncelet

Mémoire présenté par Florence Arnold en vue de l'obtention
du diplôme de Master en Sciences Psychologiques
2020-2021

Remerciements

Mes remerciements s'adressent premièrement à ma promotrice, Madame Poncelet, pour son enthousiasme, l'intérêt qu'elle porte à ce projet qui me tient à cœur, pour la passion scientifique qu'elle transmet, pour son sens critique et ses conseils avisés.

Merci à Mesdames Jamear et Lavenne pour le partage de leur expérience clinique.

Merci aux logopèdes chargées du suivi des patients de l'étude pour leur collaboration.

Je souhaite adresser mes sincères remerciements à tous les participants, pour leur confiance et leur investissement lors de chaque séance. Merci pour le temps qu'ils ont également consacré aux passations qui m'ont permis de mettre à l'épreuve ce protocole de thérapie chantée. Je leur souhaite la meilleure continuation possible.

Je remercie d'avance Monsieur Majerus et Madame Georges pour leur lecture attentive et l'intérêt qu'ils porteront à ce travail.

Mes derniers remerciements s'adressent à ma famille et à mes amis, pour les relectures et leur soutien.

Table des matières

Introduction générale

CADRE THEORIQUE	10
I. Les caractéristiques partagées entre le chant et la parole	10
1. Rappels physiologiques et neurocognitifs	10
a. Paramètres acoustiques de l'onde sonore humaine : la voix	10
b. Physiologie de la production vocale.....	11
c. La contrôle neuro-moteur de la production vocale	11
d. Contrôle audio-phonatoire et feed-back sensoriel/système proprioceptif	12
II. Troubles de production de la parole.....	13
1. L'aphasie de Broca	13
2. Les troubles moteurs de la parole (TMP)	13
a. L'apraxie de la parole.....	13
b. La dysarthrie.....	14
III. L'intérêt du chant dans la revalidation de l'expression orale	18
1. Effets amplificateurs du chant sur les processus de production vocale.....	18
2. Thérapies faisant usage du chant pour traiter les troubles de la production orale.....	19
a. Speech-Music Therapy for Aphasia (SMTA)	19
b. Singen, Intonation, Prosodie, Atmung, Rhythmus, Improvisation (SIPARI)	19
c. Vocal intonation therapy (VIT).....	20
d. Le protocole de musico-thérapie pour la revalidation de la dysarthrie	20
e. Melodic Music Therapy (MIT)	20
f. La Thérapie Mélodique et Rythmée (TMR).....	20
IV. Mécanismes d'action thérapeutique du chant dans la facilitation de l'expression orale.	21

1.	Les composantes musicales jouant un rôle dans la facilitation de la parole	21
2.	Mécanismes sous-jacents.....	22
a.	Zoom sur les réseaux neuronaux engagés dans le chant	22
b.	Le principe de réorganisation corticale	23
c.	L'intégration sensori-motrice (et systèmes neuro-miroirs)	25
d.	Le plaisir.....	25
e.	Les mécanismes moteurs de la parole	26
V.	Les composantes facilitatrices utilisées pour l'élaboration de notre protocole	30
1.	La mélodie	30
2.	Le rythme.....	30
3.	La scansion ou l'activité manuelle	31
4.	L'écoute.....	31
5.	Les chansons familières.....	31
	PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS.....	33
	HYPOTHESES	34
1.	Une amélioration directe de la qualité de la parole	34
2.	Une amélioration indirecte de la communication fonctionnelle.....	34
3.	Une stabilité au niveau des fonctions langagières	34
	METHODOLOGIE.....	35
1.	Population.....	35
a.	Critères d'inclusion & d'exclusion	35
b.	Recrutement des participants.....	35
c.	Description des sujets	36
2.	Intervention & Evaluation	40
a.	Description du protocole de revalidation par la thérapie chantée	40

b.	Objectif des séances de ce protocole	41
c.	Déroulement de l'étude	42
d.	Lignes de base	43
e.	Description et choix des épreuves	45
3.	Analyses statistiques.....	50
RESULTATS		51
1.	Monsieur O.....	51
a.	Mesures cibles : qualité de production de la parole	51
b.	Mesures de transfert : communication fonctionnelle	53
c.	Mesures langagières de contrôle	54
d.	Conclusion sur les résultats globaux	54
2.	Monsieur H.....	55
a.	Mesures cibles : qualité de production de la parole	55
b.	Mesures de transfert : communication fonctionnelle	56
c.	Mesures langagières de contrôle	57
d.	Conclusion sur les résultats globaux	58
3.	Monsieur F.....	58
a.	Mesures cibles : qualité de production de la parole	58
b.	Mesures de transfert : la communication fonctionnelle	59
c.	Tâches langagières de contrôle.....	60
d.	Conclusion sur les résultats globaux	61
4.	Madame D	61
a.	Mesures cibles : qualité de production de la parole	61
b.	Mesures de transfert : communication fonctionnelle	63
c.	Tâches langagières de contrôle.....	64

d.	Conclusion des résultats globaux	64
a.	Mesures cibles : qualité de production de la parole	65
b.	Mesures de transfert : communication fonctionnelle	66
c.	Tâches langagières de contrôle.....	67
d.	Conclusion des résultats globaux	68
6.	Analyse visuelle transversale	68
a.	Mesures cibles : qualité de production de la parole	69
b.	Mesures de transfert : communication fonctionnelle	70
c.	Mesures langagières de contrôle	70
	DISCUSSION	71
1.	Effets de l'intervention sur la qualité de production de la parole.....	71
2.	Effets de l'intervention sur la communication fonctionnelle	73
3.	Mise en relation des effets de l'intervention sur la production de la parole et sur la communication fonctionnelle	74
4.	Effet de l'intervention sur les mesures langagières de contrôle	75
5.	Synthèse des effets de l'intervention	77
6.	Forces et faiblesses du protocole	77
7.	Intérêt de l'étude.....	79
8.	Limites méthodologiques & perspectives	80
	CONCLUSIONS & IMPLICATIONS CLINIQUES	84
	REFERENCES	86
	ANNEXES	95
	Annexe 1 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des scores pour les 5 patients.....	96
	Annexe 2 : Répartition de l'évolution de chaque patient	98
	Annexe 3 – Résultats de Monsieur O	99

Annexe 4 - Résultats de Monsieur H.....	101
Annexe 5 - Résultats de Monsieur F	103
Annexe 6 - Résultats de Madame D	105
Annexe 7 – Résultats de Madame S	107
Annexe 8 – Description du protocole	109
Annexe 9 – Adaptabilité du protocole	116
Annexe 10 –Anecdotes sur notre prise en charge.....	117

Liste des abréviations

AMR	Alternating motion rates
AMS	Aire motrice supplémentaire
AOS	Apraxia of speech
AVC	Accident vasculaire cérébral
BECD	Batterie d'évaluation clinique de la dysarthrie
BLF	Bucco-linguo-faciale
C	Consonne
CF	Communication fonctionnelle
CV	Communication verbale
CnV	Communication non verbale
DAV	Dissociation automatico-volontaire
DDK	Diadococinésies
HD	Hémisphère droit
HG	Hémisphère gauche
IRMf	Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle
MIT	Music Intonation Therapy
NM	Non-mots
PA	Personne aphasique
RC	Réponse correcte
SHI	Speech Handicap Index
SI	Score d'intelligibilité
SIPARI	Singen, Intonation, Prosodie, Atmung, Rhythmus, Improvisation
SMR	Sequential motion rates
SMTA	Speech Music Therapy for Aphasia
TC	Traumatisme crânien
TLC	Tets lillois de communication
TMP	Trouble moteur de la parole
TMR	Thérapie mélodique et rythmée
TPI	Test phonétique d'intelligibilité
V	Voyelle
VIT	Vocal intonation therapy

Introduction générale

Le chant est une capacité inhérente à l'être humain. C'est une activité simple et naturelle à laquelle nous avons tous normalement accès grâce à notre instrument vocal. La pratique du chant a traversé le temps et l'espace et on le retrouve dans toutes les civilisations humaines. La raison d'être du chant et par extension de la musique a souvent été débattue : activité esthétique, artistique, spirituelle, thérapeutique ? Aujourd'hui les neurosciences cognitives suggèrent que la musique a le pouvoir de modifier le cerveau. En optimisant la plasticité cérébrale, le chant en tant qu'activité musicale agit sur la (re)structuration neuronale lors des apprentissages et à la suite de lésions cérébrales. Il semble avoir contribué au développement cognitif et social des êtres humains (Bigand, 2017).

Plus particulièrement, le chant forme un pont entre musique et langage et peut être utilisé comme outil de communication. Du point de vue de la neuropsychologie du langage, le chant constitue un élément intéressant puisqu'il met le langage en musique en combinant deux réseaux différents de neurones. Le réseau de la musique implique davantage de régions de l'hémisphère droit (HD), alors que le langage implique davantage de régions de l'hémisphère gauche (HG) (Bigand, 2017).

Nous nous sommes ainsi intéressés aux vertus communicationnelles du chant dans la réadaptation de l'aphasie, un trouble acquis de la fonction langagière lié à une lésion cérébrale de l'hémisphère gauche. Plus spécifiquement, les personnes présentant une aphasie de Broca se trouvent privées des fonctions expressives du langage, un moyen de communication essentiel (Duffy, 2020). Or il a été observé que le chant pouvait être une habileté préservée dans l'aphasie. En 1865, le docteur Jean-Baptiste Bouillaud rapporte les habiletés musicales de son gendre devenu aphasique non fluent. : « Il se prit ensuite à moduler de sa voix l'air écrit, et accompagna, avec correction et harmonie, les sons rendus par le piano, ne laissant échapper, sans les relever, les moindres fautes ou négligences dans la modulation des sons. » (Bouillaud, 1865, p. 754, cité dans Zumbansen, 2014). Le chant pourrait même avoir un effet facilitateur de la parole : dans son étude de cas en 1992, Cohen rapporte les effets bénéfiques du chant comprenant une amélioration de la tessiture, de l'intensité, du rythme, de l'intelligibilité et de l'intonation après neuf séances de pratique de chants familiers en groupe chez des patients souffrant d'un trouble de la parole d'origine neurologique acquise.

Ainsi, grâce à ses vertus communicationnelles, le chant a été largement employé comme un outil facilitateur dans la revalidation de l'aphasie. De nombreuses études ont attesté les bénéfices multiples de l'utilisation du chant sur le langage (Akanuma et al., 2016 ; Kasdan & Kiran, 2018 ; Schlaug et al., 2010). Bien que les observations cliniques montrent des résultats probants, les principes d'action du

chant restent controversés. Selon Zumbansen & Tremblay (2019), la thérapie chantée serait particulièrement efficace chez les patients aphasiques présentant un trouble moteur de la parole (TMP). Ces auteurs suggèrent que ce type de thérapie agisse spécifiquement au niveau des mécanismes moteurs de la parole.

De ce fait, l'objectif général de ce mémoire est d'explorer l'idée que le chant puisse être considéré comme un atout significatif pour la réadaptation spécifique des symptômes moteurs de la parole. Nous examinerons donc une situation où des personnes aphasiques (PA) non fluentes ont participé au protocole chanté que nous avons élaboré et évaluerons l'effet de cette intervention sur les fonctions motrices de la parole spécifiquement.

La première partie de ce travail constituera le cadre théorique justifiant l'utilisation du chant dans la réadaptation du trouble moteur de la parole. Le premier chapitre présentera les caractéristiques partagées entre le chant et la parole. Le deuxième sera dédié à la description des pathologies ciblées dans ce travail. Le troisième se consacrera à l'intérêt du chant et aux thérapies faisant usage du chant dans la revalidation de l'expression orale. Le quatrième sera destiné aux mécanismes sous-tendant le fonctionnement de la thérapie chantée dans la réadaptation du trouble moteur de la parole. Ainsi, à partir des thérapies chantées existantes et sur base des mécanismes d'action thérapeutique du chant, nous justifierons les éléments à inclure dans notre protocole de manière à faciliter la production orale. Ce point pratique est abordé dans le cinquième chapitre.

La deuxième partie est expérimentale. Nous présenterons les effets du protocole faisant usage du chant chez des personnes aphasiques accompagnées de troubles moteurs de la parole.

CADRE THEORIQUE

I. Les caractéristiques partagées entre le chant et la parole

Le langage exprimé par la parole partage avec le chant le fait d'être un geste vocal fondamentalement lié aux systèmes auditif et moteur ainsi que de reposer sur les mêmes quatre paramètres acoustiques: la hauteur ; la durée et, par extension, le rythme ; le timbre (ou caractéristiques spectrales du son) ; et l'intensité. La prosodie de la parole est d'ailleurs parfois appelée la musique du langage avec comme interprète : la voix (Van Eeckhout et al., 1995).

1. Rappels physiologiques et neurocognitifs

a. Paramètres acoustiques de l'onde sonore humaine : la voix

La hauteur

Elle renvoie à la sensation auditive de son grave ou aigu. Elle est caractérisée par le paramètre acoustique de fréquence fondamentale (F0), exprimé en Hertz. Elle correspond donc à la vitesse de vibration des cordes vocales : une vibration lente produira un son grave, de basse fréquence ; une vibration rapide produira un son aigu, de fréquence élevée. Dans la parole, les modulations de hauteur de la voix varient en permanence suivant l'intonation, qualité essentielle à la communication. Dans le chant, les modulations de hauteur de la voix contribuent à la mélodie (Giovanni et al., 2014).

L'intensité

Elle renvoie à la sensation auditive de puissance ou de faiblesse du son. Elle correspond à l'amplitude de la vibration des cordes vocales, mesurée en décibel (dB). Dans l'acte de parole et du chant, les variations en intensité sont importantes et permanentes, la voix pouvant aller du chuchotement à la voix projetée (Giovanni et al., 2014).

Le timbre

Il renvoie aux caractéristiques spectrales du son, à la sensation auditive de qualité du son, à la couleur de la voix (ex : coloré, voilé, éraillé etc.). Selon les positions qu'adoptent les articulateurs, certaines zones de fréquence se voient amplifiées ou diminuées (Giovanni et al., 2014). Ainsi se forment l'identité des unités de la parole telles que les voyelles. Chaque voyelle possède un timbre particulier. Le timbre vocalique est la sonorité de la voyelle : il est formé par l'addition des résonances des cavités pharyngale, buccale, nasale et labiale (Pinto & Sato, 2016).

Le rythme

Il renvoie à la durée d'émission du son. Les variations de la durée ou les relations temporelles constituent le rythme. Les voyelles et les consonnes (sauf les occlusives orales) peuvent être modulées de manière à modifier la durée d'émission du son (Van Eeckhout et al., 1995). Par exemple, l'allongement des syllabes dans le chant réduit le débit locutoire et favorise l'intelligibilité (Racette et al., 2006).

b. Physiologie de la production vocale

C'est le système respiratoire qui, par l'action coordonnée des muscles le constituant tels que le diaphragme et les abdominaux, fournit l'énergie essentielle à la formation des sons. La coordination musculaire permet une pression expiratoire contrôlée dans la trachée vers le larynx qui est au centre du dispositif de production de la voix et obstrue la colonne d'air propulsée. C'est la pression de ce flux aérien qui va permettre la mise en vibration des cordes vocales à l'origine de la vocalisation et des modulations des paramètres acoustiques vocaux. La posture joue aussi un rôle non négligeable dans l'activité respiratoire et l'émission sonore. L'énergie acoustique produite par le larynx est propagée dans les résonateurs qui amplifient certaines caractéristiques des harmoniques pour aboutir au timbre qui caractérise chaque voix humaine et contribue à la production du son. Les consonnes et les voyelles sont articulées grâce aux structures anatomiques telles que les lèvres, la langue, le pharynx, le voile du palais, le larynx supraglottique et la mâchoire dont la morphologie se modifie pendant le chant et la parole (Giovanni et al., 2014).

c. La contrôle neuro-moteur de la production vocale

La production vocale implique des connexions cérébrales complexes entre les structures corticales, sous-corticales, cérébelleuses et le tronc cérébral (Pinto & Ghio, 2008). Le cortex cingulaire antérieur, l'aire motrice supplémentaire (AMS) et le cortex prémoteur, en association avec le cervelet et les noyaux gris centraux, déterminent la séquence musculaire à produire. Plus spécifiquement, l'AMS participe à la planification et à l'initiation de la parole (Duffy, 2020). Classiquement, l'aire de Broca, située au pied de la 3^{ème} circonvolution frontale du cortex prémoteur, est connue pour jouer un rôle dans la réalisation motrice et le contrôle de la parole (Pinto & Ghio, 2008). Il est maintenant suggéré que cette région soit plus précisément impliquée dans la transformation des représentations sensorielles d'un mot en un code articulaire avant l'articulation (Duffy, 2020). Le cortex moteur primaire délivre le plan d'action vers les motoneurones, qui le véhiculent dans le tronc cérébral et la moelle épinière en direction des

organes sollicités : les muscles de la posture et de la respiration, les muscles du larynx et de l'appareil articulatoire pharyngo-bucco-labial (Pinto & Ghio, 2008).

d. Contrôle audio-phonatoire et feed-back sensoriel/système proprioceptif

L'acte vocal est un acte moteur et sensoriel impliquant les voies associatives entre les régions motrices et les aires sensorielles (Duffy, 2020).

D'une part, le locuteur reçoit un feed-back auditif de sa production, qui lui permet de porter un jugement sur la qualité de sa réalisation et, au besoin, de mettre en œuvre les ajustements nécessaires à la réalisation effective de l'action initialement projetée, par un comportement de régulation (Pinto & Ghio, 2008). La boucle audio phonatoire permet le contrôle du geste vocal par feed-back rétroactif.

Il existe d'autre part une deuxième route de rétroaction : le système proprioceptif. Les récepteurs muqueux sensibles aux contacts (mécanorécepteurs) présents dans les muscles laryngés renseignent les centres nerveux sur la configuration des cordes vocales. Les aires pariétales associatives intègrent ces informations et les utilisent lors de la phonation pour réaliser des ajustements instantanés (Pinto & Sato, 2016).

Des ajustements de la force, de l'amplitude et de la vitesse des mouvements se font sous la supervision des boucles proprioceptives de régulation et de contrôle audio-phonatoire afin de coordonner simultanément la respiration, la phonation et l'articulation (Pinto & Ghio, 2008). La mobilisation des systèmes proprioceptifs et auditivo-moteurs entraîne une maîtrise de la production vocale.

Dans ce chapitre, nous avons rappelé les mécanismes physiologiques et neurocognitifs de la production vocale, semblables dans le chant et la parole.

II. Troubles de production de la parole

Dans ce chapitre, nous allons présenter les pathologies affectant la production de la parole, ciblées dans ce travail. Nous définirons l'aphasie non fluente de Broca ainsi que les troubles moteurs de la parole associés : l'apraxie de la parole et la dysarthrie.

1. L'aphasie de Broca

Il s'agit d'un trouble du langage appartenant au groupe des aphasies non-fluents en raison de la réduction de l'expression orale. L'aphasie de Broca est causée par une lésion dans l'aire de Broca, qui se trouve au niveau de la partie inférieure de la 3^e circonvolution frontale dans l'hémisphère gauche du cerveau. Les patients ont une anomie (manque du mot), une altération de l'élocution ainsi qu'un trouble du traitement de la morphosyntaxe, ou agrammatisme, qui se révèle sur le versant expressif par des phrases courtes et simples, des erreurs de conjugaison, voire une moindre utilisation des verbes ainsi qu'une omission ou un emploi erroné des mots outils tels que les déterminants, les pronoms personnels et les prépositions, donnant une allure télégraphique au discours. La compréhension, relativement préservée par rapport à l'expression, est toutefois problématique pour les phrases syntaxiquement complexes (Pinto & Sato, 2016).

2. Les troubles moteurs de la parole (TMP)

Ils identifient un ensemble de signes affectant la planification, la programmation, le contrôle et/ou la production de parole. Les troubles moteurs de la parole ainsi définis ne résultent pas de déficits structuraux des organes de la parole (malformations, déformations, etc.). Ils ne sont pas non plus la conséquence de troubles de l'audition. On les distingue aussi des troubles du langage, que l'on associera alors plus volontiers à l'altération de processus cognitifs de plus haut niveau. Cette terminologie est principalement fondée sur une approche qui dichotomise les troubles moteurs de la parole en deux modalités : l'apraxie de la parole (perturbation de la programmation du geste vocal) et le groupe des dysarthries (altération de l'exécution vocale) (Pinto & Ghio 2008).

Il arrive cependant fréquemment que les symptômes dysarthriques et apraxiques co-occurrent et soient présents dans l'aphasie de Broca en raison de l'atteinte conjointe de structures anatomiques neurologiques proches (Duffy, 2020).

a. L'apraxie de la parole

L'apraxie fait partie des symptômes caractéristiques de l'aphasie de Broca. Ce trouble résulte d'une lésion du système nerveux central. Les symptômes de l'apraxie de la parole dans l'aphasie

de Broca peuvent aussi être rencontrés dans les rares cas de patients présentant une forme pure (c'est-à-dire sans aphasie associée) de ce trouble (Duffy, 2020).

Au niveau neurocognitif, l'apraxie de la parole se définit comme un trouble neurologique de la parole qui reflète une incapacité à planifier/programmer les commandes sensorimotrices nécessaires pour diriger les mouvements de la parole phonétiquement et prosodiquement normaux. C'est la transformation de la forme abstraite du mot en commande motrice qui est atteinte (Ziegler et al., 2012). Ce trouble affecte principalement l'articulation, la fluence et la prosodie (Duffy, 2020).

L'articulation

Le locuteur présente des distorsions sonores, caractérisées par des erreurs variables qui peuvent se traduire par un résultat différent à chaque tentative de production d'un mot. La production des phonèmes et/ou des mots est approximative et résulte en un mot ressemblant sans être exactement la cible. La difficulté à produire des enchaînements de consonnes peut se traduire par des insertions anormales de voyelles.

La fluence

Les tâtonnements laborieux pour trouver les positions articulatoires entravent la fluence du discours. Le patient peut également présenter des difficultés pour initier son discours.

La prosodie

Le locuteur a généralement un débit ralenti et segmente les syllabes en raison du ralentissement des processus de planification articulatoires. Les fluctuations des durées segmentales (parole ralentie avec la prolongation des consonnes et voyelles) et les fluctuations des durées intersegmentales (temps de latence entre les phonèmes, syllabes et mots) entraînent un déficit prosodique.

De plus, on observe chez ces patients une conscience du trouble et une dissociation automatico-volontaire induisant un contraste avec des moments de parole produite correctement et sans effort, lors d'expressions automatiques, en contexte conversationnel ou dans certaines séries automatisées comme la récitation des jours de la semaine ou d'une chanson connue.

b. La dysarthrie

La dysarthrie est définie comme un trouble acquis de la parole résultant d'une perturbation de sa réalisation motrice à la suite d'une lésion du système nerveux central, périphérique ou mixte

(Duffy, 2020). Il s'agit d'un trouble du mouvement provenant d'une altération du contrôle neuromusculaire (la coordination) ou de l'exécution de l'acte de parole.

La dysarthrie affecte la mobilité et la coordination de l'ensemble des systèmes intervenant dans la parole : système phonatoire, étage laryngé, articulateurs et résonateurs. De ce fait, les troubles de type « dysarthrie » présentent une très grande diversité. Différents éléments peuvent être touchés, isolément ou conjointement, tels que la respiration, la phonation, l'articulation, la résonance et/ou la prosodie (Pinto & Ghio, 2008).

Les caractéristiques cliniques varient en fonction des différents types de dysarthrie et il peut être très difficile de les distinguer. Le recouvrement entre leurs manifestations cliniques et différentes combinaisons de symptômes peut être présent chez un même individu (Duffy, 2020).

Des auteurs ont mis en évidence 8 associations de symptômes permettant de regrouper certains critères ensemble. Ils proposent les clusters suivants (Darley et al. (1969) cités dans Auzou, 2009):

- l'imprécision articulatoire regroupe l'articulation dégradée, l'imprécision des consonnes et la distorsion de voyelles ;
- l'excès prosodique comprend des silences inappropriés, une accentuation excessive de la parole, un allongement des phonèmes ainsi qu'un débit nettement ralenti ;
- l'insuffisance prosodique se caractérise par un débit variable, une diminution de l'accentuation, des accélérations paroxystiques, de la monotonie et mono-intensité, des phrases courtes et des consonnes imprécises ;
- l'incompétence de la résonance et de l'articulation englobe l'hypernasalité, les distorsions de voyelles et l'imprécision des consonnes ;
- la sténose phonatoire correspond à une hauteur de parole plutôt basse, des variations excessives d'intensité, une voix forcée, une rupture de la hauteur, un débit lent, une voix rauque ainsi que des arrêts vocaux ;
- l'incompétence phonatoire se distingue par des symptômes de voix soufflée et d'inspiration audible
- l'incompétence de la résonance groupe les critères d'hypernasalité et d'émissions nasales audibles ;
- l'incompétence prosodique et respiratoire est classifiée comprend des symptômes de monointensité, de monotonie et de voix rauque.

Pour résumer, il existe différents niveaux d'altération de la production de la parole (voir tableau 1). Au sein des troubles moteurs de la parole, l'apraxie de la parole et la dysarthrie sont

caractérisées par des difficultés de production orale dues à diverses altérations : articulatoires, prosodiques, phonatoires etc. (Ballard et al., 2015 ; Duffy, 2020 ; Pinto & Ghio 2008). Des déficits au niveaux de la programmation et de l'exécution ont un impact sur le rendement verbal et l'intelligibilité, entravant par conséquent la communication fonctionnelle du patient. Ceci représente une source non négligeable de handicap (Duffy, 2020 ; Zumbansen, 2014).

Tableau 1.

Les niveaux de production de la parole, adapté de “The conceptual-programming level of speech production” (Duffy, 2020).

Processus	Contenus	Composants	Substrats neuraux	Troubles affectant la parole
Conceptualisation	Contenu affectif et cognitif	Intention de s'exprimer oralement	Vastes réseaux neuronaux	Trouble cognitif (démence, état psychotique, ...)
Langage	Contenu linguistique	Encodage et récupération des éléments sémantiques et syntaxiques sous forme phonologique	Cortex péri-sylvien gauche	Aphasie
Planification/ Programmation	Contenu stratégique	Elaboration du plan moteur	Aire motrice supplémentaire, cortex prémoteur et moteur	Apraxie de la parole
Exécution	Contenu tactique dans le plan spatio-temporel	Production de la commande motrice comprenant les paramètres du mouvement vocal	Circuits cortico-sous corticaux et système nerveux périphérique	Dysarthrie

Dans ce chapitre, nous avons décrit l'aphasie de Broca, l'apraxie de la parole et la dysarthrie. Ces pathologies sont caractérisées par des altérations entravant différents niveaux de la production de la parole.

III. L'intérêt du chant dans la revalidation de l'expression orale

La dimension musicale que le chant apporte a été mise à profit pour la rééducation du trouble de la parole.

1. Effets amplificateurs du chant sur les processus de production vocale

Des études ont démontré que les mécanismes neuronaux sous-tendant les processus de l'articulation motrice tels que l'utilisation des muscles respiratoires et articulatoires, le tempo, les dynamiques vocales, la diction, le rythme, la prosodie et l'intonation sont partagés dans la parole et le chant. A travers le chant, il est possible d'embrasser un grand nombre de facteurs présents également dans la production de la parole. Le chant aurait même un effet amplificateur de ces processus (Merrett et al., 2014). Il a d'ailleurs été maintes fois décrit dans la littérature que les exercices de chant auraient une action bénéfique sur la parole (Estienne & Morsomme, 2005). Le chant exige une qualité sonore supérieure : le son y est tenu, lié, la posture doit y être tonique et équilibrée, le soutien respiratoire efficace. Tout gain sur un de ces paramètres peut avoir un retentissement rapide et notable sur la voix parlée. En effet, comme le suggère une étude de Tamplin (2008), la voix est améliorée et demeure plus stable à la pratique du chant. Kang et al. (2018) indiquent que le chant entraîne des changements respiratoires perceptibles : l'utilisation répétée des organes correspondants peuvent non seulement coordonner les sous-systèmes (vibration des cordes vocales, appareils de résonance, articulateurs), mais aussi stimuler les muscles respiratoires, ce qui améliore la fonction pulmonaire. L'air, expiré des poumons et nécessaire pour chanter, est une source de puissance pour l'articulation. La parole des personnes aphasiques en est ainsi favorisée. Le travail en voix chantée offre une grande richesse expressive par de nombreuses modulations. Il permet d'explorer l'étendue vocale, de renforcer la boucle audio-phonatoire par une attention accrue portée aux productions sonores et de consolider les sensations corporelles liées au geste vocal. En effet, le patient est encouragé à prendre conscience des organes et muscles mobilisés dans l'activité (respiration, articulation, etc.). Ainsi, les sensations corporelles et l'écoute agissent comme un GPS : la prise de connaissance du chemin permet une meilleure programmation et exécution du son (Pinto & Sato, 2016). De plus, d'un point de vue comportemental, cet encouragement à améliorer la connaissance de son propre fonctionnement est un aspect primordial d'une prise en charge considérant le patient comme un acteur de sa revalidation (Pomey et al., 2015).

Ainsi, la pratique du chant constitue un amplificateur des processus physiologiques et neurocognitifs sous-tendant la production orale.

2. Thérapies faisant usage du chant pour traiter les troubles de la production orale

Dans cette partie, nous allons nous focaliser sur les protocoles existants qui incluent la facilitation de la parole comme cible thérapeutique.

a. Speech-Music Therapy for Aphasia (SMTA)

La SMTA (de Bruijn et al., 2005) est une thérapie adressée à des patients ayant une aphasie non fluente et/ou une apraxie de la parole. Le principe de cette méthode consiste à utiliser différents paramètres musicaux (mélodie, rythme, nuances et tempo) pour soutenir des exercices de production de phonèmes, de mots et de phrases et maintenir l'implication des patients tout au long des séances de traitement. Par exemple, les adaptations du tempo et de la complexité rythmique sont utilisées pour moduler la difficulté d'exercices de production de parole et stimuler la motivation du patient, et les exercices répétitifs proposés sont réalisés sur des supports mélodiques variés pour réduire l'apparence technique et fastidieuse des séances de traitement. Les auteurs ont rapporté une étude préliminaire d'efficacité avec des résultats encourageants auprès de cinq patients atteints d'aphasie non fluente et d'apraxie de la parole après 24 séances de 30 minutes deux fois par semaine (Hurkmans et al., 2012).

b. Singen, Intonation, Prosodie, Atmung, Rhythmus, Improvisation (SIPARI)

La méthode SIPARI (Jungblut, 2009), un acronyme allemand pour *Chant, Intonation, Prosodie, Respiration, Rythme et Improvisation*, a été élaborée pour le traitement des aphasies non fluentes. Elle comporte des exercices, incluant par exemple des tâches similaires à celles de la SMTA, la production de chant familiers, mais aussi des exercices d'entraînement vocal que l'on pourrait retrouver en thérapie vocale (respiration, fonction vocale, pose de la voix) ou dans un cours de chant (entraînement rythmique, imagerie mentale des sons chantés, improvisation vocale, composition musicale). L'expression vocale est réalisée en même temps que des mouvements des mains (tapping). Les objectifs de cette thérapie sont d'améliorer les fonctions linguistiques, motrices et cognitives dans le but de soutenir les processus moteurs de la parole (Jungblut, 2009). Les auteurs ont publié une étude avec 3 patients atteints d'apraxie de la parole associée à une aphasie de Broca. Les performances à des tests de langage et de parole ont été rapportées comme étant supérieures en post-traitement chez ces sujets (Jungblut et al., 2014).

c. Vocal intonation therapy (VIT)

C'est est une thérapie qui consiste en des exercices vocaux qui entraînent tous les aspects du contrôle de la voix. Ces exercices comprennent : la hauteur musicale, le contrôle respiratoire, le timbre, les dynamiques vocales. Ces éléments stimulent la prosodie (Thaut & Hoemberg, 2014).

d. Le protocole de musico-thérapie pour la revalidation de la dysarthrie

Ce protocole a été conçu par Tamplin et Grocke en 2008. Il consiste en des exercices de préparation, échauffement vocaux, respiration, articulation rythmique et mélodique et chant thérapeutique. Tamplin (2008) a réalisé une étude pilote afin d'investiguer l'effet des exercices vocaux sur l'intelligibilité de personnes dysarthriques. Les résultats ont montré, après 24 séances de musico-thérapie, une amplification de la capacité respiratoire. Parallèlement à cette amélioration, les patients parvenaient à produire plus de mots par phrase et leur parole avait un caractère plus naturel qu'avant l'intervention. L'auteur rapporte également un effet indirect sur la communication fonctionnelle chez certains patients.

e. Melodic Music Therapy (MIT)

Les auteurs de la MIT se basent sur la facilitation temporaire de l'expression par la parole chantée afin d'améliorer la communication fonctionnelle des patients (Albert et al., 1973). Cette thérapie originale a fait l'objet de nombreuses recherches et a été considérée comme prometteuse pour la réadaptation de l'aphasie. La MIT a été conçue pour être appliquée par des thérapeutes sans formation musicale. Ainsi, seule une forme de chant très rudimentaire est utilisée et le thérapeute ne propose pas au patient de chanter des chansons familières. La MIT est la première thérapie de l'aphasie ayant intégré le chant dans un protocole de traitement détaillé et a suscité un grand intérêt dans la communauté clinique et scientifique (Pelchat, 2013 ; Van Der Meulen et al., 2012 ; Zumbansen et al., 2014). Elle a aussi inspiré bon nombre de variations et d'adaptations de son programme.

f. La Thérapie Mélodique et Rythmée (TMR)

La TMR a été créée par Van Eeckhout et al. en 1995 pour les patients aphasiques non-fluents. Le travail spécifique de la TMR est axé sur l'accentuation, l'intonation et le rythme notamment en vue d'améliorer l'intelligibilité du patient. Dans cette optique, elle vise donc à optimiser l'articulation, la parole, et la structuration morpho-syntaxique. Or, ces trois aspects sont effectivement altérés chez les patients aphasiques non-fluents présentant un déficit moteur de la parole.

IV. Mécanismes d'action thérapeutique du chant

dans la facilitation de l'expression orale

Dans ce chapitre, nous allons passer en revue les composantes et les mécanismes sous tendant le fonctionnement de la thérapie chantée dans la réadaptation du trouble moteur de la parole.

1. Les composantes musicales jouant un rôle dans la facilitation de la parole

Plusieurs auteurs ont examiné le rôle des différents composants employés dans les protocoles faisant usage du chant, tels que rythme et la mélodie. Selon certains, l'aspect rythmique pourrait être la clé du succès de la MIT (Stahl et al., 2011). Pour d'autres auteurs, la mélodie et le rythme ensemble seraient la clé des bénéfices retirés par la thérapie chantée (Zumbansen et al., 2014).

Une étude a montré que le rythme était crucial dans la production de la parole chez les patients non aphasiques non fluents (Stahl et al., 2011). Comme c'est le cas chez les patients parkinsoniens, dans le protocole RAS (Rhythmic auditory stimulation), le rythme a un effet facilitateur dans l'amélioration des mouvements (Nombela et al., 2013). De la même manière, on peut penser que l'apport d'un indice rythmique extérieur permet l'organisation et l'initiation des mouvements de la musculature nécessaire à la parole. En effet, le rythme divise l'énoncé et l'organise en groupe syntaxico-sémantiques dans la phrase ce qui permet de faciliter son traitement et la planification motrice.

Dans une autre étude, les participants ont reçu une thérapie standard, chantée ou rythmée. Les résultats montrent que les deux groupes issus des thérapies chantée et rythmée ont plus progressé en termes de production de phrases que ceux issus de la thérapie standard (Stahl et al., 2013).

Une autre étude encore comparant une thérapie musicale (mélodie+ rythme), rythmique (rythme uniquement) et parlée (pas d'éléments musicaux) a montré que la thérapie faisant usage de la combinaison des deux éléments musicaux (mélodie et rythme) était la seule à avoir un effet bénéfique de généralisation sur les stimuli non-entraînés en production orale (Zumbansen et al., 2014).

Une dernière étude pointe l'effet de la mélodie dans la récupération des mots en mémoire. Dans ce travail, il y avait 3 conditions de complétion de phrase : chantée, parlée et "entonnée" (les mots sont prononcés en accentuant fortement l'intonation de certains phonèmes). Il s'est avéré que la mélodie confère un avantage dans la récupération des mots, suggérant une intégration de la mélodie et des paroles en mémoire. Dans un contexte chanté, les personnes aphasiques accédaient

mieux aux mots à récupérer que dans les contextes entonnés et ensuite parlés. Donc le fait de chanter peut également être utilisé comme outil pour faciliter la récupération des mots en mémoire. Ces résultats renforcent l'idée que la musique puisse agir comme véhicule pour le langage oral chez les patients aphasiques (Kasdan & Kiran, 2018).

Ce sous-chapitre présente la contribution des composantes musicales utilisées dans la thérapie chantée. Le rythme et la mélodie semblent tous deux jouer un rôle facilitateur de l'expression orale.

2. Mécanismes sous-jacents

Toutes les thérapies précédemment citées font usage des éléments musicaux du chant dans les troubles acquis du langage et de la parole d'origine neurologique. Bien que les observations cliniques montrent des résultats probants, le rôle que joue chaque composante musicale est encore équivoque et les principes d'action sont encore méconnus et controversés (Van der Meulen et al., 2012).

a. Zoom sur les réseaux neuronaux engagés dans le chant

Afin de comprendre les mécanismes neuronaux sous-tendant les effets bénéfiques de la thérapie chantée, nous allons aborder les réseaux neuronaux engagés dans le chant.

Intuitivement, le chant avec paroles constitue un lien intéressant pour le traitement de l'aphasie puisqu'il se situe entre la production de musique (habileté relativement conservée) et de langage (habileté déficitaire). De nombreuses observations attestent aujourd'hui que le chant peut être relativement préservé par rapport au langage dans l'aphasie. (Peretz et al., 2004 ; Racette et al., 2006 ; Schlaug et al., 2008 ; Stahl et al., 2011 ; Stahl et al., 2013). D'un point de vue neuroscientifique, la raison pour laquelle le chant est utilisé pour la réadaptation des personnes aphasiques est que les réseaux d'activation cérébrale pour le langage articulé et la musique se recouvrent mais pas entièrement. Cette idée est cohérente avec l'observation de cas où des lésions cérébrales peuvent mener à un trouble des habiletés musicales (amusie) sans trouble du langage concomitant (Ayotte et al., 2000). De plus, des études de neuro-imagerie fonctionnelle chez des sujets sains sans aphasie montrent que la production de chant est associée à une activité cérébrale davantage latéralisée à droite tandis que la tendance opposée est observée pour la production de parole (Brown et al., 2006). Ainsi, les lésions cérébrales gauches à l'origine des troubles du langage de la plupart des personnes aphasiques pourraient épargner au moins en partie les régions cérébrales du réseau d'activation lié à la musique et au chant. Il faut cependant insister sur le fait que le chant est associé à des activations cérébrales ne se limitant pas à l'hémisphère cérébral droit

(Peretz et al., 2004). Ainsi, le chant serait associé à des activations cérébrales prédominantes à droite par rapport à la parole, mais s'étendant également dans des régions de l'hémisphère gauche.

En effet, l'étude de la musique du point de vue neurocognitif distingue typiquement le traitement des hauteurs musicales et le traitement du rythme ou relations temporelles. Alcock et al. (2000) ont étudié les habiletés de perception et de production de ces deux composantes auprès de deux groupes de patients cérébrolésés gauches ou droits et ont montré que les lésions droites étaient associées à une perturbation du traitement de la hauteur musicale, sans altération du traitement du rythme, tandis que les lésions gauches présentaient l'association inverse. Dans une étude de neuro-imagerie fonctionnelle avec des sujets sains non aphasiques, Jungblut et al. (2012) ont montré que la complexité rythmique dans la production de chant (sans paroles) est corrélée à l'activation de régions hémisphériques gauches (gyrus cingulaire) et bilatérales (pars orbitalis et insula).

En résumé, d'une part, le chant fait intervenir les éléments constitutifs de la production vocale et les réseaux neuronaux associés, comme mentionné dans le premier chapitre. D'autre part, il est constitué de composantes musicales comme la mélodie et le rythme impliquant d'autres réseaux neuronaux. Le chant transforme ainsi la parole en musique et se fraie un chemin au détour des déficits de la production orale.

b. Le principe de réorganisation corticale

La réorganisation corticale est la conséquence de la neuroplasticité. Il s'agit de l'habilité du système nerveux central à répondre à des stimuli intrinsèques et extrinsèques en se modifiant aux niveaux structurel et fonctionnel. Il est maintenant connu que le cerveau se remodèle continuellement en réponse à nos expériences, mais également aux modifications environnementales et physiologiques telles qu'un AVC (Kleim & Jones, 2008).

Comme détaillé plus haut, le chant, grâce à sa richesse et sa complexité recouvre divers lieux de traitement musicaux et embrasse un réseau neuronal important. La thérapie chantée s'appuie d'une part sur les recouvrements entre chant et parole et d'autre part supplée les régions lésées de manière à compenser et renforcer les habiletés altérées dans le trouble moteur de la parole.

La réorganisation corticale est à l'origine du principe de la rééducation par la musique : la musique faciliterait l'accès au langage en passant par les régions homologues intactes de l'hémisphère droit (Albert et al., 1973 ; Sparks et al., 1974 cités dans Zumbansen et al., 2014). Une étude a suggéré que la MIT, par exemple, permettait une récupération associée avec la réactivation du cortex pré-frontal, juste antérieur à l'aire de Broca (Belin et al., 1996). D'autres auteurs suggèrent que les effets thérapeutiques de la thérapie musicale puissent être dus aux modifications neuronales dans

les structures de l'hémisphère droit (le lobe supérieur temporal, les régions sensorimotrices primaires, les régions prémotrices et le gyrus frontal inférieur) ainsi qu'au niveau des connections entre ces régions (Schlaug et al., 2010).

Bien que les routes de compensations ne soient pas encore tout à fait définies, le consensus général propose deux chemins de récupération. D'une part, chez les patients ayant subi une petite lésion de l'hémisphère gauche, la récupération aurait une tendance pour le recrutement de l'hémisphère gauche péri-lésionnelle. Ces patients ont tendance à parler le moins possible afin d'éviter la frustration dans la communication verbale. Le traitement par la musicothérapie, en utilisant le langage de manière détournée, induirait une réorganisation neuronale par l'effet de l'entraînement à ré-utiliser des réseaux de l'HG établis plutôt que d'en stimuler des nouveaux en recrutant des aires non linguistiques de l'HD (van de Sandt-Koenderman et al., 2018).

D'autre part, chez les patients ayant subi une lésion importante de l'hémisphère gauche comprenant les régions langagières du lobe fronto-temporales, le seul chemin de récupération serait celui impliquant les régions langagières et motrices de la parole homologues de l'hémisphère droit (Schlaug et al., 2008). Il a été suggéré que la récupération par l'hémisphère droit serait moins efficace. Ceci pourrait être dû au fait que ces patients avec des lésions plus importantes sont généralement plus atteints et récupèrent moins bien.

Finalement, plusieurs auteurs s'accordent sur le rôle de la musique dans la fortification du faisceau arqué entre l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche (Habib et al., 2013 ; Merret et al., 2014). Comme mentionné précédemment, les hauteurs musicales seraient associées à des régions hémisphériques droites mais les relations temporelles (le rythme dans le chant) seraient associées aux régions de l'hémisphère gauche proche des aires classiques du langage (Jungblut et al., 2012). Ainsi, selon l'axiome Hebbien classique « neurons who fire together, wire together », ce qui signifie que les neurones qui s'activent en même temps créent des connections entre eux, la combinaison des hauteurs musicales (associées à l'hémisphère droit) et du rythme (associé à l'hémisphère gauche proche des aires classiques du langage) pourrait soutenir des connexions inter-hémisphériques et favoriser la réactivation péri-lésionnelle gauche (Jungblut et al., 2012). Ceci stimulerait ainsi la récupération de meilleure manière que l'activation compensatoire de l'hémisphère droit (Leonardi et al., 2018).

En résumé, l'usage du chant permettrait de favoriser l'activation neuronale péri-lésionnelle gauche et/ou homologue de l'hémisphère droite en fonction de l'ampleur de la lésion.

c. L'intégration sensori-motrice (et systèmes neuro-miroirs)

Le fait de se retrouver en train de balancer la tête, taper du pied ou même danser au rythme d'une chanson favorite suggère que les réseaux auditifs et moteurs sont intrinsèquement liés. Ce phénomène s'appelle l'intégration sensori-motrice (Duffy, 2020). C'est un processus par lequel le système nerveux central intègre les stimuli sensoriels et simultanément les utilise pour l'exécution de programmes moteurs. En 2013, Nombela et al. proposent que le fait de chanter en synchronie avec le clinicien permet l'activation d'une interface auditivo-vocale qui améliore la fonction motrice d'articulation à travers ce couplage sensorimoteur. Le chant engage l'activation des réseaux fronto-pariétaux, considérés comme les régions du système des neurones miroirs. L'observation, l'imitation et la synchronisation par le chant interagissent avec un système neuro perceptivo-actif et pourrait impacter les aspects moteurs de la parole. Aussi, il serait plus facile d'imiter en synchronie en chantant qu'en parlant car la musique donne des indices temporels de synchronisation réguliers comme le tempo (Nombela et al., 2013).

De plus, selon Racette et al. (2006), chanter en groupe permet au patient de se synchroniser avec un model stable et de réduire l'effort de mémorisation. Ceci aurait un impact positif sur le plan moteur de la parole et sur les performances impliquant le système des neurones miroirs. En outre, dans plusieurs protocoles musico-thérapeutiques, le « tapping » du rythme avec la main gauche est utilisé. Cette activité favoriserait l'activation du réseau sensori-moteur droit, de manière à amplifier la qualité de l'articulation par l'anticipation rythmique et le couplage sensori-moteur (Schlaug et al., 2008).

Un autre exemple de l'utilisation de cette composante sensori-motrice de la musique peut être trouvé dans le travail de Habib et al. (2013). Les exercices musicaux reposant sur le principe de l'intermodalité visent à solliciter de façon conjointe et simultanée les systèmes sensoriels (visuel, auditif, somesthésique) et moteurs. Il souligne la mise en évidence d'un effet de la pratique musicale sur l'organisation des faisceaux d'associations inter-hémisphériques dans l'apprentissage du langage.

d. Le plaisir

La combinaison des récompenses émotionnelles de la musique, la répétition fréquente que l'entraînement musical engendre et l'attention sélective qu'elle requiert sont associées avec la libération de neuromodulateurs tels que la dopamine, l'acétylcholine et la norépinephrine dans le cerveau, qui facilitent à leur tour la plasticité neuronale. Cela peut provoquer des changements à long terme dans les structures et fonctions cérébrales impliquées dans le traitement de la parole

(Patel, 2014). De plus, des études démontrent que le simple fait d'écouter de la musique active les circuits de récompense associés avec le plaisir et la motivation (Pacchetti et al., 2000). Le chant est une activité musicale qui peut déclencher des émotions positives fortes. Son pouvoir motivationnel n'est pas à négliger dans la revalidation (Merret et al., 2014).

Par ailleurs, comme le fait remarquer Van Eeckhout et al. (1995), le principe de la thérapie chantée est comportemental. Le chant entraîne une adhérence au traitement car il permet au patient de se concentrer sur les aspects plaisants et mélodiques de la parole. Les composantes prosodiques jouent un grand rôle dans la communication verbale. En effet, ils portent un message analogique plutôt que digital. Cet apport analogique est très important et vecteur de 80 pourcents de l'information communicationnelle (Watzlawick et al., 1972). La thérapie chantée amène le patient à se déconditionner et à ne pas se préoccuper de son déficit de production de la parole, ce qui lui permet de se focaliser sur la relation plutôt que sur le contenu de la communication.

En résumé, le chant soutient l'expression orale de façon dynamique et stimulante grâce au contenu émotionnel qu'il engendre.

e. Les mécanismes moteurs de la parole

Il a été observé que les personnes aphasiques ayant des difficultés articulatoires bénéficient davantage d'une intervention par le chant que ceux qui ne présentent pas ce type de difficulté. (Zumbasen et al., 2014). Il semblerait que l'usage du chant dans la revalidation de l'aphasie ait un impact spécifique sur les aspects moteurs de la production orale. En 2019, Zumbansen et Tremblay ont exploré l'hypothèse selon laquelle la musicothérapie agirait au niveau des mécanismes moteurs dans la revalidation de l'aphasie. Cette hypothèse découle du constat suivant : la « MIT (Melodic Intonation Therapy) », soit l'intervention la plus répandue intégrant une technique de chant élémentaire destinée à la récupération du langage oral dans l'aphasie, est particulièrement efficace dans l'aphasie de Broca par rapport aux autres types d'aphasie (Pelchat, 2013). Il a été suggéré que cette thérapie faciliterait la production du langage via son action sur les déficits moteurs de la parole souvent associés à l'aphasie de Broca (Zumbansen, 2014).

C'est ainsi qu'à la suite de cette proposition, Zumbansen et Tremblay (2019) ont réalisé une revue systématique de la littérature dans le but d'investiguer la pertinence du mécanisme moteur de la parole dans l'explication des effets des interventions à base de musique dans la revalidation de l'aphasie. Leur objectif était de tester l'association entre la présence d'un trouble moteur de la parole (TMP) et les progrès au niveau de l'expression orale chez des sujets aphasiques à la suite d'une intervention musico-thérapeutique. 22 études ont été incluses avec un échantillon total de

105 sujets présentant tous types d'aphasie. La plupart des sujets étaient des patients chroniques non-fluents, victimes d'un AVC ayant provoqué une lésion de l'hémisphère gauche. Les études longitudinales sélectionnées portaient sur l'évolution des performances des sujets au niveau de la parole et du langage à la suite d'un protocole musico-thérapeutique. Dans 85% de ces protocoles, le chant était employé comme technique de facilitation principale. La durée moyenne des interventions était de 11 semaines à raison d'environ 3 heures par semaine. Les critères d'évolution entre les mesures pré-post intervention ont été basées sur des analyses statistiques, à partir des normes des test cliniques ou de changements cliniquement perceptibles. De manière à tester si la présence d'un TMP constituait un dénominateur commun chez les patients pour lesquels la musicothérapie avait été bénéfique, les auteurs ont classifié les patients aphasiques en deux groupes selon qu'ils présentaient un TMP ou non. Ils ont comptabilisé 83 patients avec TMP et 22 sans TMP. En outre, les tâches de production orale (e.g diadococinésies, répétition, dénomination, interview semi-dirigée, ...) employées dans les études pour évaluer l'évolution des performances des patients ont été catégorisées selon 2 types de mesures : les mesures évaluant la parole (ex. pourcentage de syllabes correctes, qualité de l'articulation, intelligibilité) et les mesures évaluant le langage (ex. nombre d'unité d'information correctes) comme proposé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2

Epreuves de production verbale évaluant le langage et la parole avec les variables mesurées (tableau issu de la revue systématique de Zumbansen et Tremblay, 2019)

Tasks	Speech variables	Language variables
<i>Repetition of trained or non-trained words or sentences</i>	Correct items Correct consonants Production duration First syllable production duration Response latency	–
<i>Rapid repetition of similar or alternating syllables (i.e., Diadochokinesis test)</i>	Correct syllables/time	–
<i>Production of trained or non-trained words or sentences in response to objects or picture prompts (i.e., naming), in situation (i.e., responsive) or in sentence completion</i>	Correct syllables	Correct items Correct words
<i>Connected speech obtained in spontaneous speech, conversation, role-playing, semi-structured interview, picture description, description of common procedures, or story retelling</i>	Articulatory agility rating (in BDAE) Intelligibility rating (in ANELT) Articulation and prosody rating (in AAT) Syllables/phrases	Global rating (e.g., AAT; BDAE; WAB; SLTA; ADP; ANELT) Words/phrases CIUs CIUs/time Comprehensibility rating (ANELT)
<i>Verbal fluency test</i>	–	Words/time
<i>Automatised series</i>	–	Correct items

Note. AAT = Aachen Aphasia Test; BDAE = Boston Diagnostic Aphasia Examination; WAB = Western Aphasia Battery; SLTA = Standard Language Test for Aphasia; ADP = Aphasia Diagnostic Profiles; ANELT = The Amsterdam—Nijmegen Everyday Language Test; CIU = Correct Information Unit.

Cette distinction élaborée par les auteurs est une tentative pour lever la confusion entre les symptômes moteurs et les symptômes langagiers manifestés dans le trouble de la production orale. Cette distinction n'a pas encore atteint de consensus mais elle permet une certaine réflexion sur les

processus moteurs et/ou langagiers entravés selon le type d'erreur commis. En effet, ceux-ci sont interconnectés et il peut être difficile de démêler les erreurs phonétiques liées à l'apraxie de la parole des erreurs phonologiques liées à l'aphasie. Certaines épreuves, multi-déterminées, peuvent recruter différents processus cognitifs. Par exemple, une tâche de dénomination fait appel à la récupération lexicale, ensuite à la programmation des schémas moteurs et finalement à l'exécution de la commande motrice. Différents types d'erreurs peuvent être commis lors de cette tâche selon que le patient présente une aphasie de Broca, une apraxie de la parole ou une dysarthrie. Ainsi, une erreur à cette épreuve peut être interprétée comme un manque du mot (une incapacité à accéder au lexique) ou une difficulté de planification ou d'exécution du schéma moteur. Selon l'interprétation, cette erreur sera considérée comme un symptôme langagier lié à l'aphasie ou un symptôme moteur lié au trouble moteur de la parole.

Zumbansen et Tremblay (2019) font remarquer que la distinction entre les mesures motrices et langagières n'est pas explicitée dans la plupart des études comprises dans leur revue. Ces études individuelles n'ont donc pas suffisamment distingué l'implication motrice de l'implication des processus langagiers/cognitifs supérieurs dans les effets de la thérapie chantée sur la production orale. Leur revue transversale et systématique des études recensant les données individuelles des patients a permis d'élargir les perspectives pour résoudre cette problématique. Les résultats indiquent que la présence d'un TMP constitue un facteur de prédiction des progrès au niveau de la parole et du langage. La probabilité d'obtenir une amélioration des performances de la parole est 21 fois plus élevée chez les patients présentant un TMP que ceux sans. Au niveau des améliorations du langage, la probabilité est 4 fois plus élevée.

Cette revue suggère que les interventions à base de musique ont un impact plus important sur les symptômes liés à la parole que sur ceux liés au langage et que cet impact est d'autant plus important chez les patients aphasiques présentant un TMP associé. Étant donné que la plupart des interventions incluent le chant comme technique facilitatrice principale, les auteurs en concluent que la thérapie chantée devrait donc cibler les TMP. Ces résultats soutiennent l'hypothèse selon laquelle la thérapie chantée agirait sur la récupération de langage oral via les mécanismes moteurs de la parole, comme illustré dans la figure 1. Pour de futures études, les auteurs proposent d'évaluer l'efficacité de la thérapie chantée en intégrant des mesures de la parole indépendantes du langage.

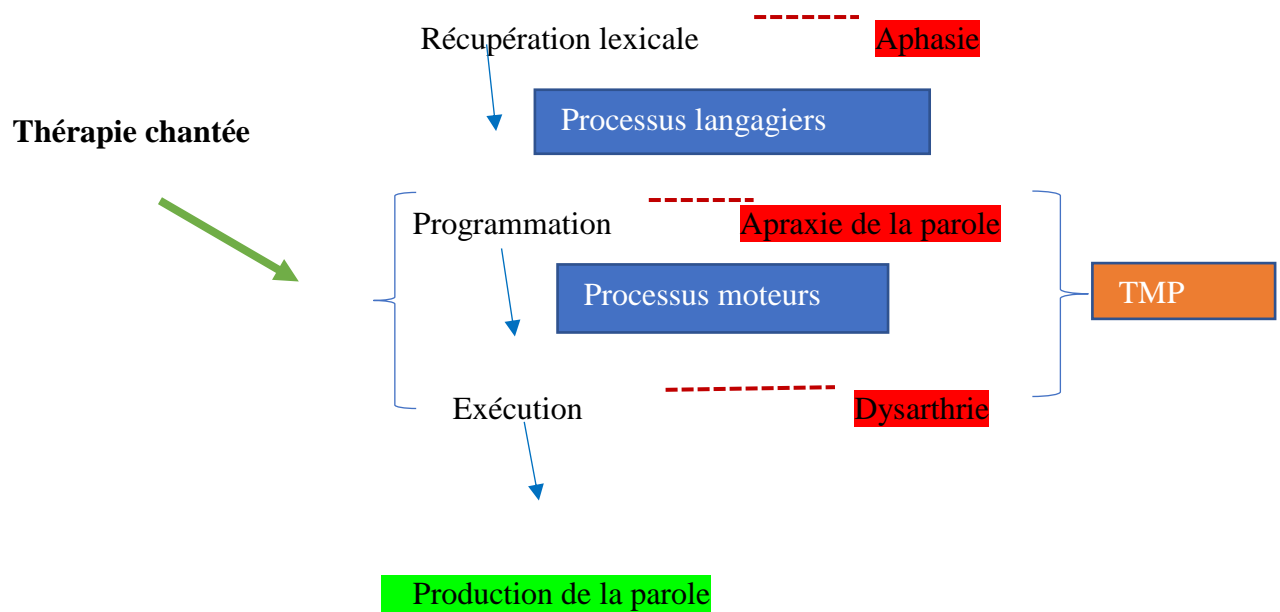


Figure 1. *Effet de la thérapie chantée sur l'expression orale via les mécanismes moteurs de la parole.*

En résumé, la thérapie chantée agit à différents niveaux : L'utilisation partagée des caractéristiques entre musique et langage, la réorganisation neuro-plastique, l'intégration multi-modale et le plaisir (Merret et al., 2014). L'hypothèse motrice change la cible de la thérapie : au lieu de cibler les fonctions langagières, elle cible les fonctions motrices dans la production orale du langage. Toutefois, ce changement de paradigme est tout aussi compatible avec les niveaux précédemment cités.

Comme le proposent Zumbansen et Tremblay (2019), le chant pourrait être investigué comme option de traitement ciblant spécifiquement les troubles moteurs associés à l'aphasie tels que l'apraxie de la parole et la dysarthrie. A cette fin, les évaluations devraient distinguer si le type d'amélioration s'effectue au niveau des variables langagières ou motrices à la suite d'une intervention à base de chant.

C'est sur base de ces recommandations que nous avons élaboré notre projet de recherche, comme détaillé dans la section méthodologique.

V. Les composantes facilitatrices utilisées pour l'élaboration de notre protocole

Nous clôturerons cette partie introductive par décrire les composantes du chant qui ont été choisies dans l'élaboration du protocole présent. Celui-ci est basé sur les mécanismes d'action du chant et les composantes facilitatrices de la parole issues des thérapies existantes. Il a été élaboré de manière à viser la facilitation de l'expression orale dans le trouble moteur de la parole.

1. La mélodie

Elle est constituée de notes déterminées par trois paramètres : hauteur, durée, intensité. Elle est l'élément constituant de la prosodie : la musique du langage.

Au sein de l'intervention, elle permet une différenciation claire et donc une réception et une production des énoncés plus efficaces. La mélodie est utilisée dans de nombreux protocoles au travers du travail phonatoire, de vocalises, d'exercices d'articulation mélodique, etc. Les exercices de vocalises par exemple, permettent de prendre contact avec l'appareil vocal. La découverte ou l'extension de la tessiture permet une maîtrise du jeu des hauteurs nécessaire à la prosodie (Azekawa & Lagasse, 2018). De plus, comme mentionné plus haut, les hauteurs musicales seraient associées à des régions hémisphérique droites. Ces exercices pourraient activer les centres de traitement du langage de manière plus étendue (Jungblut et al., 2012).

Par ailleurs, les auteurs de la TMR arguent qu'elle permet un allongement de la durée de la syllabe, ce qui permet l'amélioration de la production grâce à la réduction de la vitesse d'élocution (Van Eeckhout et al., 1995). D'autres auteurs indiquent également que le chant permet de ralentir le tempo d'articulation par des syllabes plus longues (Racette et al., 2006). De plus, la mise en relief des mots-cibles permet d'identifier la syllabe accentuée au niveau perceptif et facilite l'articulation au niveau expressif (Van Eeckhout et al., 1995).

La mélodie permet des variations de hauteur, une accentuation prosodique marquée et un ralentissement du débit. Elle représente donc un élément crucial dans la facilitation de la production orale.

2. Le rythme

Il se définit par les relations temporelles dans le chant et la parole. Il serait traité dans l'hémisphère gauche où se situent les réseaux langagiers et en favoriserait l'activation neuronale (Jungblut et al., 2012). Au sein de la thérapie, il intervient par exemple dans les exercices rythmiques ou le

discours chanté. En effet, il est impliqué dans l'accentuation de certaines syllabes. Les variations temporelles structurent l'énoncé en une succession de « groupes rythmiques » coïncidant aux groupes syntaxico-sémantiques de la phrase, favorisant l'aspect réceptif et la planification motrice. Ainsi, si on veut mettre en évidence un mot, on pourra le proposer comme finale d'unité rythmique. Cette accentuation permet une focalisation plus importante du sujet sur les mots-cibles ainsi qu'une augmentation de la différenciation articulo-motrice (Van Eeckhout et al., 1995).

3. La scansion ou l'activité manuelle

Elle est utilisée dans de nombreux protocoles (TMR, MIT, SMTA entre autres). Elle se traduit par des coups portés sur une surface rigide avec pour objectif de sonoriser le rythme. Le thérapeute peut aider à scander en tenant la main de son patient. Un stylo par exemple, peut être un intermédiaire utilisé. Grâce à cet exercice, le patient est porté dans un moule rythmé : son incitation est favorisée et son corps mobilisé entraînant une sensation corporelle permettant une meilleure prise de conscience du découpage syllabique (Belin et al., 1996). Par ailleurs, la scansion varie en intensité en fonction de la mélodie. En outre, le « tapping » du rythme sur chaque syllabe de la main gauche favoriserait l'activation d'un réseau sensori-moteur droit. Comme mentionné plus haut, l'intégration sensori-motrice permettrait la mise en route et la qualité de l'articulation par l'anticipation rythmique et le couplage auditivo-moteur (Schlaug et al., 2008). Puisqu'il y a une proximité des représentations des mouvements de la main et de la face dans le système du contrôle moteur, il est proposé que le tapping puisse amorcer les mouvements oro-faciaux et les mouvements articulo-moteurs (Habib et al., 2013).

4. L'écoute

Comme mentionné précédemment, le chant est un acte sensoriel et moteur. A travers le chant, le patient est amené à écouter attentivement sa propre production et à prendre conscience de son attitude corporelle lors de la phonation. Ceci renforce l'acquisition de la maîtrise de son geste vocal sous la forme d'un auto-contrôle. La boucle audio-phonatoire et le système proprioceptif jouent un rôle crucial dans le contrôle oral (Duffy, 2020). Le sujet, amené à prendre connaissance de son instrument vocal au moyen du chant, crée les moyens de modifier consciemment ses productions.

5. Les chansons familières

Cette modalité est présente dans certains protocoles (SIPARI, SMTA). Elle permet une maximisation des effets thérapeutiques par l'exploitation d'éléments musicaux (mélodie, rythme, nuances et tempo) afin de couvrir les dynamiques naturelles du contrôle moteur de la parole.

Jungblut (2009) suggèrent que le recours au chant de chansons familières incorpore diverses techniques musico-thérapeutiques contribuant à l'activation de multiples centres cérébraux par la sollicitation des processus attentionnels et mnésiques. Nous ajoutons que le chant de chansons familières permet d'enclencher des automatismes de la production verbale. En effet, puisqu'il s'agit de chansons bien connues, cette modalité s'appuie sur l'activation automatique des schémas moteurs utiles à la réalisation articulaire des paroles (Tamplin & Grocke, 2008). Ainsi, suivant l'hypothèse motrice de la parole de Zumbansen et Tremblay (2019), nous pouvons penser que le chant de chansons familières permette de créer un chemin neuro-sensori-moteur de passage de l'automatisme au contrôle de la cible.

Au sein de l'intervention, une fois les sons correctement récupérés et produits en situation chantée, ils peuvent être travaillés à la loupe au niveau du phonème, du mot et de la phrase de manière consciente jusqu'à leur production volontaire et contrôlée. Les cibles ainsi atteintes peuvent ensuite être soit réintégrées dans la chanson soit mises en situation de conversation parlée de manière à favoriser le transfert des acquis dans la vie quotidienne (Jungblut, 2009). Le but de cette méthode est donc de soutenir des exercices de production de phonèmes, de mots et de phrases tout en maintenant les patients motivés. Les chansons connues constituent un support plaisant et varié. En effet, leur contenu émotionnel est un atout considérable dans l'adhésion au traitement (Merret et al., 2014). Cette activité a le mérite d'être stimulante pour le patient tout en englobant les ingrédients précédemment cités dans l'amélioration des symptômes moteurs de la parole, tels que le plaisir, la mélodie, le rythme et la scansion.

Ainsi, sur base de leurs mécanismes d'action thérapeutique, les composantes du chant ont été choisies pour élaborer notre protocole visant à faciliter l'expression verbale.

PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

Le chant est une faculté humaine naturelle. Parmi ses nombreuses vertus, il permet notamment de communiquer. Chez les patients aphasiques, le chant peut se révéler être un outil thérapeutique essentiel qui engendre une adhésion à la revalidation et facilite l'expression vocale (Merrett et al., 2014). Les thérapies faisant usage du chant dans la revalidation de l'aphasie sont d'ailleurs connues depuis longues dates. Ces techniques recruteraient des régions cérébrales permettant de compenser et contourner les régions lésées de l'hémisphère gauche chez les patients présentant une aphasie de Broca (Schlaug et al., 2010). Il semblerait que l'effet bénéfique du chant soit majoré chez les personnes aphasiques présentant un trouble moteur de la parole car la thérapie chantée agirait spécifiquement au niveau des mécanismes moteurs de la parole (Zumbansen & Tremblay, 2019).

L'objectif de ce mémoire est de tester l'hypothèse selon laquelle le chant serait un levier thérapeutique via son effet spécifique au niveau des fonctions motrices de la parole. Pour ce faire, nous avons d'une part élaboré un protocole de thérapie chantée et avons d'autre part testé ses effets dans la revalidation de l'expression orale.

Nous avons relevé les composantes de facilitation de la parole issues des protocoles chantés existants et nous avons justifié leur inclusion sur base des mécanismes d'actions spécifiques aux symptômes moteurs. Ainsi, nous avons composé un protocole (décrit plus avant dans la partie méthodologique et dans l'annexe 8) intégrant diverses composantes musicales telles que la mélodie, le rythme, la scansion. Ces éléments sont susceptibles d'apporter des effets bénéfiques chez les sujets aphasiques non fluents, présentant des symptômes moteurs de la parole : apraxie de la parole et/ou dysarthrie.

Afin d'évaluer l'efficacité du protocole, nous avons sélectionné des tâches couvrant des variables motrices et langagières. Ainsi nous avons intégré des mesures de la parole indépendantes du langage telles que les diadococinésies ou les praxies oro-faciales et des mesures langagières de contrôle telles que des tâches de compréhension, de traitement syntaxique et phonologique n'impliquant pas les processus moteurs de la parole. Tenant compte des recherches précédentes dans ce domaine, nous pensons que cette méthodologie permettrait d'évaluer l'effet du chant sur les performances des sujets au niveau de la parole et du langage séparément. Ainsi, cette étude vise à contribuer à la distinction entre l'implication des processus moteurs et des processus langagiers dans les effets de la thérapie chantée sur l'expression verbale des patients aphasiques présentant un TMP.

HYPOTHESES

A la suite de la thérapie chantée, nous nous attendons à :

1. Une amélioration directe de la qualité de la parole

La thérapie chantée intègre de nombreux paramètres de la production de la parole dont l'articulation, la prosodie et le débit. Grâce aux exercices d'échauffement, aux exercices chantés et à la mise en emphase de certains éléments de la phrase par le travail sur l'accentuation, l'intonation mélodique et le rythme, la thérapie optimiserait ces paramètres. Nous nous attendons à ce que l'amélioration des aspects phonétiques (articulation) facilite l'expression orale et ait ainsi une influence directe sur l'intelligibilité. Tous ensemble, ces éléments contribueraient à l'enrichissement de la qualité de la parole. A la suite de l'intervention chantée, les patients devraient donc montrer une meilleure qualité de la parole.

2. Une amélioration indirecte de la communication fonctionnelle

De manière à révéler la manière dont un patient utilise le langage parlé dans la vie quotidienne, il est intéressant d'évaluer les effets directs de la thérapie sur les mesures cibles (tel que l'articulation, travaillée en séance) et les effets indirects sur les mesures de transfert (tel que la communication fonctionnelle). Puisque les données montrent que le chant peut influencer positivement l'humeur et la motivation des patients selon Merret et al. (2014), nous pensons que ceci est susceptible de stimuler le patient à parler malgré ses difficultés. Ainsi, tout comme les auteurs de la MIT (Albert et al., 1973), nous nous basons sur la facilitation de l'expression orale par le chant afin d'améliorer la communication fonctionnelle des patients. L'amélioration de la qualité de la parole se répercuterait sur la communication fonctionnelle. Nous suggérons qu'une meilleure production de la parole, via le renforcement articulatoire, ait un impact sur le discours du patient en situation naturelle de conversation. A la suite de l'intervention chantée, les patients devraient donc communiquer plus efficacement dans la vie quotidienne.

3. Une stabilité au niveau des fonctions langagières

Comme mentionné dans le cadre théorique, l'hypothèse de facilitation de la parole par le chant via les mécanismes moteurs repose sur le travail spécifique des fonctions motrices de la parole dans l'amélioration de la production verbale. Ainsi nous ne ciblons pas les variables langagières faisant appel aux processus cognitifs de plus haut niveau tels que la compréhension ou le traitement syntaxique. Ces variables ne devraient donc pas différer à la suite de l'intervention.

METHODOLOGIE

1. Population

Cette étude cible des participants aphasiques non fluents présentant des symptômes moteurs de la parole.

a. Critères d'inclusion & d'exclusion

Tout d'abord, les troubles de l'expression orale devaient être causés par des antécédents neurologiques acquis tels que les accidents vasculaires cérébraux ou les traumatismes crâniens. La sémiologie du trouble chez les patients aphasiques devait correspondre à celle énoncée dans la partie théorique concernant l'aphasie de Broca (aphasie non fluente : anomie, compréhension préservée, élocution/répétition altérée, agrammatisme). Afin d'expérimenter l'effet de la thérapie chantée via les mécanismes moteurs de la parole, nous avons spécifiquement cherché des patients aphasiques présentant des déficits moteurs de la parole (soit une apraxie de la parole soit une dysarthrie de type mixte). Les sujets sont francophones. Ils ont un intérêt pour le chant mais aucun n'a reçu de formation musicale formelle. De plus, les patients sont motivés et désireux de fournir des efforts pendant le temps de l'intervention : 2 mois. L'ancienneté de l'AVC/ moment de la lésion varie entre 5 mois et 10 ans.

Les critères d'exclusion étaient les suivants : antécédents de troubles développementaux du langage, déficience visuelle et/ou auditive non corrigée, maladie neurodégénérative, amusie, prise de substance compromettant la communication.

b. Recrutement des participants

Les patients ont été recrutés via des demandes par courriers électroniques et appels téléphoniques aux logopèdes de la région ainsi que via les réseaux sociaux et les A.S.B.L. de soutien aux personnes aphasiques de Liège.

Au total, notre échantillon final comportait cinq sujets : trois hommes et deux femmes âgés entre 41 et 63 ans. Dans le tableau suivant, nous allons présenter ces patients en précisant le sexe, l'âge, l'ex-profession, la localisation et l'étiologie de la lésion, le temps post-lésionnel et le syndrome. Tous les participants ont pris connaissance des informations relatives à l'étude et ont signé la lettre de consentement éclairé. L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de la FAPSE.

Tableau 3

Données récapitulatives des patients de l'étude.

Patient	Age	Sexe	Site des Lésions	Etiologie	Temps post-lésionnel	Ex-profession	Syndrome
O	48	M	Territoire sylvien gauche	AVC ischémique	6 ans	Ingénieur	Aphasie de Broca Apraxie de la parole
H	54	M	Territoire sylvien gauche	AVC ischémique	4 ans	Manager	Aphasie mixte non-fluente Légère apraxie de la parole
F	43	M	Lobes fronto-temporaux	Trauma crânien	7 ans	Vendeur	Aphasie mixte Dysarthrie (de type mixte)
D	41	F	Territoire sylvien gauche	AVC hémorragique	10 ans	Professeur de français	Aphasie mixte non-fluente
S	63	F	Territoire sylvien gauche	AVC ischémique	5 mois	Assistante sociale	Aphasie de Broca Apraxie de la parole

Afin de préserver l'anonymat des patients, nous avons décidé de modifier leur initiale.

c. Description des sujets

Monsieur O est un homme de 48 ans. En 2015, il a fait un AVC ischémique du territoire sylvien gauche. Depuis, il présente une aphasie non fluente : aphasie de Broca caractérisée par une apraxie de la parole prédominante. Il présente également une hémiplégie droite et est en arrêt de travail. Il vit à son domicile avec sa compagne et ses deux filles. Il a fait des études universitaires et a travaillé comme ingénieur. Monsieur O est un homme toujours actif : il s'occupe du ménage et de ses filles, cuisine, lit, fait du sport... Il bénéficie d'un suivi logopédique et kinésithérapeutique.

Le dernier bilan logopédique réalisé en septembre 2019 indique :

Au niveau du langage oral,

En production

Monsieur O présente un manque du mot et un agrammatisme. Le langage conversationnel est caractérisé par une apraxie de la parole majeure, accompagnée d'une apraxie bucco-linguo-faciale affectant les séquences non verbales. Il présente également un déficit phonologique. (Il s'agit d'une déficience dans l'accès aux informations contenues dans le système phonologique ou une mauvaise représentation phonologique.)

En compréhension

Le traitement sémantique profond est touché. Monsieur O présente également des déficits en mémoire phonologique à court terme limitant sa compréhension à des énoncés simples.

Au niveau du langage écrit,

En production comme en compréhension, les capacités sont relativement préservées avec néanmoins des difficultés syntaxiques.

Monsieur H est un homme âgé de 54 ans. Il a subi un AVC ischémique au niveau sylvien gauche sur dissection carotidienne interne gauche en 2017. A la suite de son accident, il présente une aphasie mixte sévère. Il a fait des études de menuiserie et a ensuite occupé plusieurs postes à haute responsabilité. Le patient était DJ et apprécie beaucoup la musique. Monsieur H est actif et est en train de faire les démarches pour passer l'examen d'aptitude à la conduite. Il vit seul à domicile et bénéficie d'une aide familiale et de suivis logopédique et kinésithérapeutique.

Les observations qui ressortent du dernier bilan logopédique réalisé en 2019 indiquent :

Au niveau du langage oral,

En production : Monsieur H présente un important manque du mot. Le discours est très limité, de style télégraphique, agrammatique avec une stéréotypie verbale. Monsieur H présente une légère apraxie de la parole avec un effet de complexité articulatoire.

En compréhension : cette capacité est préservée bien que le traitement syntaxique plus complexe soit touché.

Au niveau du langage écrit,

En production comme en compréhension, les capacités sont altérées. Monsieur H présente une dyslexie profonde. Le traitement sémantique est également touché.

Au niveau neuropsychologique, il présente un déficit de la mémoire verbale à court terme ainsi que des difficultés exécutives.

Monsieur F, est un homme âgé de 43 ans. Il a été victime d'un accident de roulage en 2014. Celui-ci a causé un hématome sous-dural hémisphérique gauche et une ischémie à gauche, entraînant des lésions dans les zones frontales et temporales gauches. Depuis, Monsieur F, est aphasique et présente un important manque du mot accompagné d'une dysarthrie de type mixte. Il est en chaise roulante et est en arrêt de travail depuis l'accident. Son autonomie est restreinte mais il vit seul à son domicile avec des aides (infirmière, aide-soignante, kinésithérapeute, logopède).

Les données issues du dernier bilan logopédique de septembre 2020 indiquent :

Au niveau du langage oral,

En production : le langage induit est correct. Il sait terminer des phrases, des expressions, réciter des suites automatiques. Il sait également répondre à des questions très simples posées à l'oral si cela concerne son quotidien. Le langage spontané est en revanche insuffisant. Le débit est ralenti et il présente une imprécision articulatoire. De plus, les capacités respiratoires, la prosodie et la qualité de la voix sont insuffisantes, indiquant une dysarthrie.

En compréhension : les capacités sont préservées sur matériel simple.

Au niveau du langage écrit,

En production : l'écriture est déficitaire.

En compréhension : la lecture est assez lente et hachée, mais celle-ci est relativement préservée.

Au niveau neuropsychologique, la mémoire auditivo-verbale est fort altérée et le patient commet de nombreuses persévérations dans le discours, reflétant un déficit d'inhibition verbale.

Au niveau comportemental et fonctionnel, Monsieur F est très volontaire et communique beaucoup avec les gestes et le non verbal, mais la synchronisation des mouvements et l'expression du visage sont faibles.

Madame D est une femme âgée de 41 ans. Il y a 10, elle a subi un AVC hémorragique sur le territoire sylvien gauche sur rupture d'anévrisme de la carotide interne gauche. A la suite de son accident, elle présente une aphasie mixte non fluente sévère. La patiente a progressé depuis son accident mais elle présente toujours des difficultés langagières entravant son autonomie. Elle présente une hémiplégie droite et est en incapacité de travail. Elle a fait des études en haute école et a travaillé comme professeur de français. Elle vit seule à domicile et bénéficie d'aides familiales, de suivis logopédiques et kinésithérapeutiques. Elle est intéressée par de nombreux sujets dont la musique et la littérature.

Les observations qui ressortent du dernier bilan logopédique réalisé en 2018 indiquent :

Au niveau du langage oral,

En production : Madame D présente un manque du mot et un agrammatisme. Le discours est limité, le langage conversationnel est peu fluent et son débit est ralenti.

En compréhension : cette capacité est relativement préservée hormis le traitement syntaxique complexe.

Au niveau langage écrit,

En production comme en compréhension : les capacités sont relativement préservées.

Au niveau neuropsychologique, elle présente des troubles cognitifs majeurs : lenteur, impulsivité, troubles exécutifs et attentionnels, fatigue, altération sévère de la mémoire de travail phonologique.

Madame S est une femme âgée de 63 ans. Elle a subi un accident vasculaire cérébral dans le territoire sylvien gauche en août 2020. Depuis, elle présente une aphasie non fluente : aphasie de Broca caractérisée par une apraxie de la parole prédominante. La patiente se plaint de difficultés d'accès au mot à l'oral, en partie compensées grâce à l'écrit. Elle présente également une hémiplégie droite et est en arrêt de travail. Elle était assistance sociale avant son accident. Elle vit seule à son domicile et bénéficie d'un suivi logopédique et kinésithérapeutique.

Les observations du dernier bilan logopédique réalisé en automne 2020 indiquent :

Au niveau du langage oral,

En production : le langage conversationnel de la patiente est peu fluent et son débit est ralenti. Il est caractérisé par des paraphasies phonémiques, des conduites d'approche, c'est-à-dire des tentatives de production par " essais-erreurs ", des difficultés d'initiation motrice et une modification de la durée des phonèmes avec un allongement des voyelles.

En compréhension : les capacités sont relativement préservées bien que le maintien et la gestion des activations en mémoire de travail phonologique sont altérés.

Au niveau du langage écrit,

En production : les capacités sont préservées.

En compréhension : ses difficultés en lecture à haute voix semblent se situer au niveau de la traduction des représentations phonologiques en commandes d'exécution motrice, résultant en la production de néologismes.

Au niveau comportemental, Madame S est fort affectée par ses difficultés de lecture car elle aimait beaucoup lire. Elle se plaint également de difficultés à se concentrer, surtout lorsqu'il y a du bruit.

2. Intervention & Evaluation

a. Description du protocole de revalidation par la thérapie chantée

Afin d'établir notre protocole de traitement faisant usage du chant, nous avons relevé les composantes de facilitation de la parole issues des protocoles existants (Thérapie Mélodique et Rythmée®, Speech-Music Therapy for Aphasia (SMTA) ®, Le protocole de musicothérapie de Tamplin, ...) et nous avons justifié leur inclusion sur base des mécanismes d'action spécifiques aux symptômes moteurs, comme décrit dans la partie introductive.

Il s'agit d'un programme de thérapie chantée visant la revalidation des symptômes moteurs pour faciliter la production verbale dans l'aphasie. Il comprend des exercices chantés, c'est-à-dire des exercices de production de sons musicaux à l'aide de la voix, des exercices respiratoires, articulatoires, des vocalises, des exercices d'intonation mélodique, des exercices rythmiques, du

tapping et du chant de chansons familières. (La description détaillée du protocole établi se trouve dans l'annexe 8).

La thérapie chantée est un processus dynamique. Le tout a lieu en même temps. Il ne s'agit donc pas d'une chronologie par bloc divisée en : travail du phonème, travail syllabique, travail du mot puis de la phrase. Tous les éléments musicaux sont connectés pour faciliter la cible à tous les niveaux. Il s'agit néanmoins d'une méthode progressive qui s'adapte aux besoins et à la personnalité de chaque patient : une certaine liberté vis-à-vis du protocole peut donc être envisagée. (Une précision sur l'adaptabilité du protocole se trouve dans l'annexe 9).

b. Objectif des séances de ce protocole

Le protocole est construit de manière holistique, de sorte qu'un maximum de composantes facilitatrices de la production verbale pour la revalidation des symptômes moteurs dans l'aphasie soient prises en compte.

Le travail est axé spécifiquement sur l'accentuation, l'intonation mélodique et le rythme, au moyen d'exercices chantés. Toutes les séances de ce protocole ont des objectifs communs organisés de manière pyramidale ; nous nous attendons, par exemple, à ce qu'un progrès au niveau de l'articulation se répercute sur l'amélioration de la production orale, qui aura un impact sur l'intelligibilité et ultimement sur la communication fonctionnelle.

- Optimiser l'articulation et la prosodie



- Faciliter la production orale

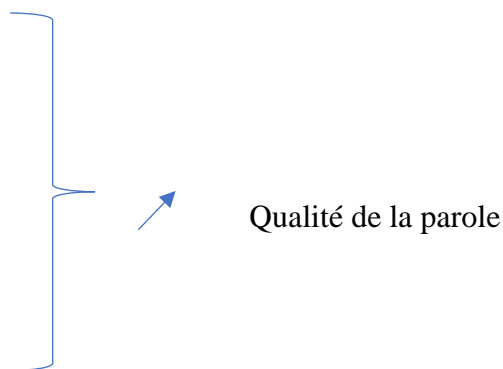


- Améliorer l'intelligibilité de la parole



- Augmenter la communication fonctionnelle

Ces objectifs s'inscrivent dans une optique d'amélioration de la communication fonctionnelle en filigrane puisqu'un déficit à ce niveau est souvent mentionné par les patients comme étant un problème majeur de leur condition médicale et a donc un impact considérable sur leur qualité de



vie (Lucot et al., 2013). *Le but principal de toute action thérapeutique est d'améliorer la qualité de vie des patients.*

Ainsi, les éléments musicaux embrassés par le chant permettent, d'après Van Eeckhout (1995), d'apporter les avantages suivants :

- déconditionner le patient de ses préoccupations articulatoires
- fournir un stimulus auditif clairement défini et privilégier ainsi la réception
- dynamiser l'émission verbale par le chant
- contribuer à l'articulation grâce à l'activité motrice manuelle
- augmenter la différenciation articulatoire grâce à l'accentuation, donc favoriser l'intelligibilité et la réception du message
- améliorer la production grâce à la réduction de la vitesse d'élocution (Hébert et al., 2003). En effet, le chant permet de ralentir le tempo d'articulation par des syllabes plus longues (Racette et al., 2006).

c. Déroulement de l'étude

Notre étude suit un design expérimental de type « lignes de base pré-post intervention ». Il s'agit d'une analyse de cas multiples ; chaque participant est comparé à lui-même. L'évaluation en lignes de base permet de mesurer les comportements cibles une première fois avant l'intervention et une deuxième fois après l'intervention, de façon à évaluer son effet. Chaque séance a été enregistrée de manière à faciliter la cotation des épreuves préalables et postérieures à l'intervention et à garder une trace des séances d'intervention pour suivre l'évolution des patients.

L'efficacité de la thérapie a été évaluée au moyen des lignes de base. D'une part, elles comprennent des variables expérimentales évaluant les fonctions motrices de la parole et la communication fonctionnelle. D'autre part, elles incluent des variables langagières de contrôle.

L'étude s'est déroulée en plusieurs étapes : deux premières séances d'une heure environ ont été dédiées à fournir les informations détaillées sur l'étude ainsi qu'à établir les lignes de base préalables à l'intervention. Ensuite, nous avons administré le protocole de traitement. Celui-ci comporte 12 séances d'environ une heure. L'intervention s'est déroulée sur une durée de deux mois à raison de deux séances par semaine. (Les détails sur le déroulement de notre prise en charge

se trouvent dans l'annexe 10). A la fin de l'étude, deux dernières séances d'évaluation ont eu lieu, au cours desquelles les lignes de base postérieures à l'intervention ont été établies. Toutes les séances se sont déroulées au domicile des patients.

Schéma expérimental

Lignes de base "pré"	INTERVENTION (12 séances)	Lignes de base "post"
----------------------	---------------------------	-----------------------

d. Lignes de base

Nous ne connaissons pas d'outil destiné à mesurer un changement dans le fonctionnement moteur de la parole en français. Nous avons donc utilisé des mesures d'intelligibilité, de réalisation phonétique et de praxies oro-faciales ainsi qu'une mesure adaptée de l'agilité articulatoire. Nous avons également voulu savoir si la communication dans la vie quotidienne avait évolué favorablement après l'intervention. Nous avons utilisé pour cela des mesures de la communication fonctionnelle. Afin de contrôler la spécificité de notre traitement, nous avons intégré des mesures langagières de contrôle susceptibles de rester constantes.

Les tableaux 4,5 et 6 reprennent les différentes tâches administrées.

Tableau 4

Mesures cibles : qualité de production de la parole

Domaine	Nom de l'épreuve	Batterie ou auteur
A. Agilité articulatoire	- Répétition de phonèmes, mots simples et complexes/ Réalisation phonétique	- BECD : Batterie d'évaluation clinique de la dysarthrie (Auzou & Rolland-Monnoury, 2019).
	- Répétition de triplets (diadococinésies)	- Protocole d'évaluation clinique de la dysarthrie et l'anarthrie (Université de Liège, 2018)
B. Praxies oro-faciales	- Grille motrice / Examen des praxies oro-faciales	- BECD
C. Intelligibilité	- Score d'intelligibilité	- BECD
	- Test phonétique d'intelligibilité	

Tableau 5

Mesures de transfert : communication fonctionnelle

Domaine	Nom de l'épreuve	Batterie ou auteur
- Motivation à la communication - Communication verbale - Communication non verbale	- PACE - Questionnaire destiné aux proches	- TLC : Test lillois de communication (Rousseaux et al., 2001)
Auto-évaluation	Speech Handicap Index	-BECD

Tableau 6

Mesures langagières de contrôle

Domaine	Nom de l'épreuve	Batterie ou auteur
Perception / Accès au lexique phonologique de sortie	Jugement de rimes -sur images -sur mots écrits	-BECLA : Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage chez l'Adulte (Macoir, Jean, & Gauthier, 2015).
Compréhension et traitement syntaxique de phrases complexes	-Token test -Assignation de rôles thématiques -Jugement grammatical	-Token test. Version réduite de De Renzi et Faglioni (1978) -BCS : Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (Caron et al., 2015).

e. Description et choix des épreuves

Epreuves évaluant la qualité de production de la parole

Les épreuves administrées permettent de mettre en évidence un déficit au niveau de la planification de la parole ainsi qu'un déficit au niveau de l'exécution même. Ces domaines sont affectés dans le trouble moteur de la parole. Ils sont les cibles principales de notre intervention et donc de notre évaluation. La thérapie chantée a pour objectif de renforcer la programmation, le contrôle et l'exécution articulatoire en contribuant ainsi à une meilleure intelligibilité. Selon nos hypothèses, la thérapie chantée agit via des mécanismes moteurs ; toutes les épreuves évaluant les fonctions motrices de la parole devraient être mieux réussies après l'intervention.

A. Nous avons décidé d'évaluer le domaine de l'agilité articulatoire. Pour cela, nous avons utilisé 2 tâches reflétant les capacités de réalisation phonétique des patients.

-La tâche de réalisation phonétique, issue de la Batterie d'Évaluation Clinique de la Dysarthrie (BECD) de Auzou et Rolland-Monnoury (2019), a été employée pour tester les capacités articulatoires contribuant à l'intelligibilité du sujet. Cette épreuve permet d'inventorier les perturbations phonétiques au moyen de répétitions de phonèmes, syllabes et mots.

- 1) La production de 33 phonèmes est évaluée et cotée sur 33.
- 2) La production de mots simples consiste en la répétition de 37 mots de structure phonétique simple (consonne-voyelle ou voyelle-consonne), de fréquence moyenne (aucun mot rare), de longueur moyenne (une ou deux syllabes pour la quasi-totalité). Ces mots contiennent les 30 phonèmes vocaliques et consonantiques en position initiale, médiane et finale dans une liste assez courte. 88 possibilités sont testées et le score d'erreurs est sur 88.
- 3) La production de mots complexes consiste en une répétition de 25 mots contenant des semi-voyelles et un ou plusieurs groupes consonantiques de deux, trois ou quatre consonnes. Ils sont proposés par ordre de complexité croissante. 30 semi-voyelles et groupes consonantiques sont testés et le score d'erreurs est sur 30.

Le score total de l'analyse phonétique est calculé en additionnant le nombres de réponses correctes, avec un maximum de 151.

- Nous avons utilisé l'épreuve de répétition de triplets (diadococinésie ou DDK en anglais). Cette tâche est basée sur le « Modified Diadochokinesis Test » de Hurkmans et al. (2012) et adaptée

dans le protocole de distinction entre anarthrie et dysarthrie (test non publié : Majerus, Wiot & Georges, 2018). Cette épreuve nécessite une performance articulatoire maximale et est sensible dans l'évaluation de l'apraxie de la parole (Hurkmans et al., 2012). Le patient est amené à répéter un groupe de syllabes à une vitesse maximale. La tâche conçue par l'Université de Liège consiste en la répétition de 6 séquences : 3 séquences de type Alternating Motion Rates : AMR (/pa pa pa/, /ta ta ta/ et /ra ra ra/) et 3 de type Sequential Motion Rates : SMR (/pa ta ka/, /sti sta stu/ et /stri stra stru/). Il est demandé au sujet de répéter chaque séquence à une vitesse soutenue (le plus rapidement possible) dix fois. Le temps nécessaire pour chaque série et les erreurs produites sont annotés. Le score maximum est de 180.

B. Nous avons également décidé d'investiguer le domaine des praxies oro-faciales. Elles font partie de nos mesures d'intérêt puisque les perturbations praxiques sont les signes au cœur du trouble moteur de la parole, surtout dans le cas de dysarthrie (Rolland-Monnoury & Auzou, 2019). Un déficit à ce niveau affecte le contrôle et la production de la parole ayant pour conséquence une diminution de l'intelligibilité et de la qualité de la parole.

L'examen de la motricité (dans la BECD) permet d'évaluer le fonctionnement des organes concernés dans la production de la parole : respiration, larynx, vélo-pharynx, langue, lèvres, joues, mâchoires ainsi que la posture, la face et la réalisation des mouvements alternatifs. Il est donc constitué de 10 parties. L'analyse motrice est sensible aux changements et est utilisée lors de l'évaluation initiale et comparative de patients bénéficiant d'une rééducation de courte durée (LaDorze et al., 1992 cités dans Rolland-Monnoury & Auzou, 2019). La grille motrice permet de déterminer un score pour chacun des domaines évalués, en modalités verbale et non verbale. Chaque domaine est coté de 0 (normal) à 4 (altéré) sur un total de 80. Nous n'avons pas investigué le domaine du vélo-pharynx dans ce travail. Le score total est donc calculé sur 72.

C. Nous avons décidé d'évaluer le domaine de l'intelligibilité : définie comme « le degré de précision avec lequel le message est compris par l'auditeur » (Yorkston & Beukelma, 1980 cités dans Auzou & Rolland-Monnoury, 2019), elle se mesure en comptant le nombre d'unités de parole reconnues par l'auditeur. Cela permet de refléter la qualité de la réalisation acoustique du locuteur. La réduction de l'intelligibilité est un des critères principaux de l'évaluation clinique des troubles moteurs de la parole et représente souvent la plainte essentielle des patients et de leurs proches. C'est une cause de ce handicap et un indice de sévérité du trouble (Auzou & Rolland-Monnoury, 2019). Afin d'apprécier une potentielle amélioration de l'intelligibilité chez nos patients à la suite à l'intervention, nous avons utilisé 2 épreuves issues de la BECD.

Le Score d'Intelligibilité (SI) comprend une lecture de 10 mots, une lecture de 10 phrases et un échantillon de parole spontanée. Cet outil est une adaptation du Frenchay Dysarthria Assessment (Enderby, 1983, cité dans Auzou & Rolland-Monnoury, 2019). Chaque épreuve est notée sur 8 pour un score d'intelligibilité total sur 24.

Le Test Phonétique d'Intelligibilité (TPI) est adapté du Single Word Intelligibility Test (Kent et al., 1989) et traduit en langue française par Gentil (1992). Il est fondé sur la localisation des altérations phonétiques conduisant à une identification erronée des phonèmes et donc à une réduction de l'intelligibilité. Cet outil permet une mesure quantitative et qualitative de l'intelligibilité. Il s'agit d'un test d'identification de 52 mots bisyllabiques en choix multiple. Ces 52 mots représentent 13 séries de contrastes phonétiques. Chaque contraste est testé 8 fois. Pour chacun des mots lus, 4 mots sont proposés : le mot cible et trois distracteurs. Les mots sont alternativement en situation de cibles et de distracteurs ; chaque série est donc présentée 4 fois. Dans chacune des séries, les mots s'opposent deux à deux par un ou deux contrastes phonétiques. Par exemple, dans la série « donna-donnant-tonna-tonnant », le contraste consonne initiale sourde/sonore distingue « donna » et « tonna » ainsi que « donnant » et « tonnant » ; et le contraste voyelle orale/voyelle nasale distingue « donna » et « donnant » et « tonna » et « tonnant ». Le score quantitatif sur 52 est calculé en comptabilisant le nombre de mots compris correctement : parole normale = 52/52 ; plus le score est bas, plus l'intelligibilité est réduite.

Epreuves évaluant la communication fonctionnelle

Les épreuves administrées sont complémentaires aux paramètres objectifs des mesures cliniques précédentes car elles permettent de rendre compte des manifestations indirectes et « cachées » des examens cliniques. Ceci apporte une plus-value dans la mise en évidence d'une potentielle amélioration obtenue au terme d'une prise en charge.

La thérapie chantée a pour objectif de faciliter la production orale et par conséquent de renforcer la communication fonctionnelle des patients ; les épreuves évaluant la communication fonctionnelle devraient être mieux réussies après l'intervention.

Le Test Lillois de Communication (TLC) de Rousseaux et al. (2001) est un questionnaire d'observation sur la communication verbale et non verbale du patient. Son attention et sa motivation à communiquer sont également observées. Il est basé sur la thérapie PACE (Promoting Aphasic Communicative Effectiveness, Davis & Wilcox, 1981; Wilcox & Davis, 1978). Le test comprend trois échelles : Communication verbale (score maximum 30), Communication non

verbale (Score maximum : 30) et Attention/ Motivation (score maximum : 6). Un score total pondéré peut être calculé sur 100.

Un questionnaire destiné au proche. Celui-ci permet un complément informatif sur les compétences communicatives du sujet dans son environnement quotidien. Il se présente sous forme de questions fermées. Les questions reprennent les principaux domaines évalués par le TLC.

Le Speech Handicap Index (dans la BECD), élaboré sur le modèle du Voice Handicap Index, a été proposé par Rinkell et al., en 2008 et est spécifiquement destiné aux troubles de la parole. Ce test d'auto-évaluation consiste à recueillir le ressenti du patient par rapport à son trouble de la communication. Il vise à évaluer le handicap, la prise de conscience des difficultés et leurs répercussions sur la qualité de vie du sujet. Il est constitué d'une grille comportant 30 items répartis en deux domaines : parole (P) et psychosocial (Ps). Le patient remplit la grille avec l'aide de l'examineur ou d'un proche, si nécessaire. Pour chacune des 30 affirmations, cinq réponses sont possibles : Jamais - Presque jamais - Parfois - Presque toujours - Toujours. Le score total est obtenu en effectuant la somme des points. Le score maximum est de 120. Plus le score est élevé, plus le handicap est important. Le seuil pathologique a été défini à 28/120.

Epreuves langagières de contrôle

Une partie des tâches administrées permet de rendre compte de l'accès au lexique phonologique de sortie sans passer par les mécanismes post-lexicaux (programmation et exécution des gestes articulatoires).

L'autre partie des épreuves administrées permet de mettre en évidence les capacités de compréhension et de traitement syntaxique des sujets. Plus spécifiquement, elles permettent de souligner le degré d'agrammatisme : trouble lié au traitement syntaxique des phrases que l'on retrouve dans l'aphasie de Broca.

Selon nos hypothèses, ces mesures ne devraient pas être améliorées par la thérapie étant donné qu'il s'agit de capacités d'ordre supérieur de l'élaboration du langage impliquant des processus cognitifs de plus haut niveau non ciblés par l'intervention présente.

Nous avons utilisé 2 épreuves de la Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage (BECLA). Elle a été construite en s'appuyant sur des modèles de la psychologie cognitive du langage (Patterson & Shewell, 1987 cités dans Macoir et al., 2015).

La tâche de jugement de rime sur images permet d'évaluer l'accès à la forme sonore des mots dans le lexique phonologique de sortie à partir du système sémantique. Dans cette tâche, le sujet est invité à déterminer si les mots correspondant aux deux images présentées riment (ex. fleur-cœur) ou non (ex. clou-poire). Le score est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes sur un total de 10.

La tâche de jugement de rime sur mots écrits permet d'évaluer l'accès à la forme sonore des mots dans le lexique phonologique de sortie à partir du lexique orthographique d'entrée (et du système sémantique). Dans cette tâche, le sujet doit juger si deux mots écrits riment (ex., papillon-crayon) ou non (cuiller-collier). Le score est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes sur un total de 20.

Nous avons aussi utilisé 2 épreuves issues de la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (BCS). Elle a été élaborée par Caron et al. (2015). Elle évalue le traitement syntaxique des sujets.

La tâche de jugement de grammaticalité évalue la capacité à détecter si une phrase cible existe ou non (en tenant compte de la morphosyntaxe) dans la langue française. Cette épreuve permet de rendre compte de la capacité de représentation syntaxique du sujet. Elle comprend 36 items. Le score est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes. Afin de réduire le temps de passation des lignes de base, nous avons écourté la tâche et n'avons administré que les 20 premiers items, le maximum étant donc 20/20.

La tâche d'assignation des rôles thématiques permet d'évaluer la capacité d'assignation des rôles thématiques aux bons constituants d'une phrase dans diverses configurations syntaxiques. Dans cette étude, nous avons administré tous les items du bloc A d'une traite. L'ordre de passation de ces items a été déterminé de façon aléatoire afin que les réponses ne deviennent pas prévisibles et que la performance des personnes ne s'explique pas par la fatigue en cours de passation. Le score est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes sur un total de 25.

Nous avons également administré le Token Test, créé par De Renzi et Vignolo (1962). Il s'agit d'un instrument de mesure de la sévérité de l'aphasie. Cette tâche est multi-déterminée, ce qui permet de rendre compte de la compréhension orale ainsi que de la capacité de rétention de la consigne en mémoire à court terme pour mener à bien son exécution. La version réduite de De Renzi et Faglioni, (1978) se décompose en 5 parties de 10 propositions. Les énoncés sont de difficulté croissante avec un traitement syntaxique de plus en plus élaboré et un nombre

d'informations à retenir plus important. Le score est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes avec un maximum de 50.

3. Analyses statistiques

Les données ont été analysées pour chaque sujet individuellement. Il s'agit donc d'analyse de cas uniques.

Analyse quantitative

Nous avons utilisé le test non-paramétrique du Chi carré sur la proportion des performances avant et après l'intervention pour chaque épreuve. Nous avons également utilisé les normes disponibles du TLC pour déterminer une amélioration significative si $T2-T1 > 1ET$.

Notons qu'afin de simplifier l'analyse des données, nous avons inversé le système de cotation de l'épreuve des praxies : plus le score est élevé plus la performance est bonne.

Analyse qualitative

Nous avons établi une analyse qualitative de l'effet de la thérapie chantée pour chaque sujet.

RESULTATS

Dans l'annexe 1 sont reprises les données brutes de l'ensemble des épreuves évaluant la qualité de la parole, la communication fonctionnelle et les capacités langagières de contrôle. Le détail des scores aux mesures cibles pour chaque patient se trouve dans les annexes 3,4,5,6 & 7.

Dans la section suivante, nous interpréterons successivement les résultats obtenus par chaque patient. Ensuite, nous confronterons certains résultats de manière transversale.

1. Monsieur O

a. Mesures cibles : qualité de production de la parole

L'analyse quantitative des résultats indique une amélioration significative de la performance au score d'intelligibilité (SI) ($\chi^2(1) = 5.33$, $p = .021$), au test phonétique d'intelligibilité (TPI) ($\chi^2(1) = 4.514$, $p = .033$), en réalisation phonétique ($\chi^2(1) = 47.515$, $p = .0000$), en répétition de triplets (DDK) ($\chi^2(1) = 5.04$, $p = .02$), ainsi qu'aux praxies oro-faciales $\chi^2(1) = 4.5$, $p = .034$.

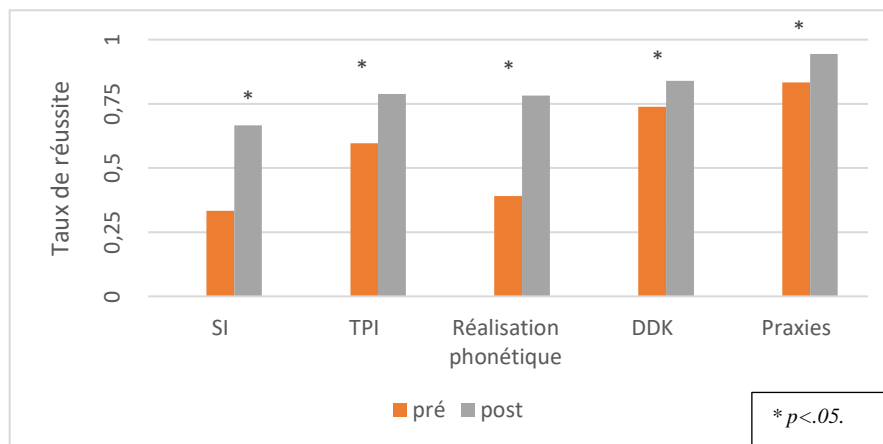


Figure 2. Evolution des performances aux mesures de qualité de la parole.

Les progrès à l'épreuve des praxies oro-faciales se situent au niveau de la respiration et du larynx avec une augmentation de la tenue du /s/ et du temps maximum de phonation sur /a/. Les résultats indiquent aussi une meilleure réalisation des mouvements des lèvres et des mouvements alternatifs en modalité verbale. L'augmentation significative des scores à la tâche de répétition de triplets est le signe d'une meilleure exécution des séquences articulatoires plus complexes avec une augmentation du nombre de syllabes correctement produits. L'amélioration de la réalisation phonétique correspond à une meilleure qualité de prononciation avec moins de perturbations.

articulatoires (moins de paraphasies phonémiques : substitutions, élisions et distorsions phonétiques). Parallèlement à ces progrès articulatoires, les résultats indiquent une augmentation du nombre de mots lus à haute voix pouvant être détectés par l'examineur au score d'intelligibilité et au test phonétique d'intelligibilité, indiquant une meilleure précision des contrastes phonétiques.

Sur le plan qualitatif, on constate un défaut prosodique : Mr O a tendance à parler tout le temps très fort en début d'intervention. Il se pourrait que ceci soit une stratégie de compensation mise en place par le patient pour parvenir à se faire comprendre. Au fur et à mesure des séances, son intensité est plus modérée. Il parvient à moduler sa voix en fonction du contexte, suggérant qu'il est plus à même de gérer et contrôler son intensité vocale. Cette amélioration semble être liée à une meilleure maîtrise de l'appareil phonatoire et se manifeste sur la réception du message. On remarque par ailleurs une meilleure qualité de prononciation avec moins d'anomalies articulatoires. Les comportements de tâtonnements, de faux-départs et les erreurs de type complexifications, simplifications et altérations phonétiques sont moindres en situation conversationnelle. Ceci correspond aux résultats obtenus à la tâche de répétition de triplets. Par exemple, le patient commet moins d'erreurs d'approximation / pa ta tka / pour la séquence / pa ta ka /. Ces progrès articulatoires semblent avoir un impact sur le discours. Le patient paraît plus intelligible et fluent en fin d'intervention.

L'ensemble de ces résultats quantitatifs et qualitatifs indique une amélioration de la qualité de production la parole.

b. Mesures de transfert : communication fonctionnelle

L'analyse quantitative des résultats indique une diminution significative du ressenti de handicap lié à la parole (SHI) ($\chi^2 (1) = 19,272$, $p = .0000$). Au test lillois de communication, les résultats statistiques n'indiquent pas d'amélioration significative ($\chi^2 (1) = 0.045095$, $p = .8318$)

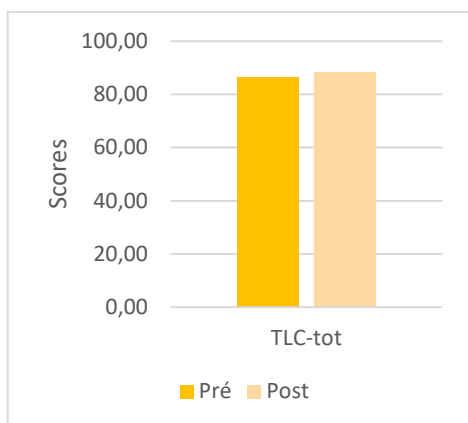


Figure 3. Evolution de la communication fonctionnelle

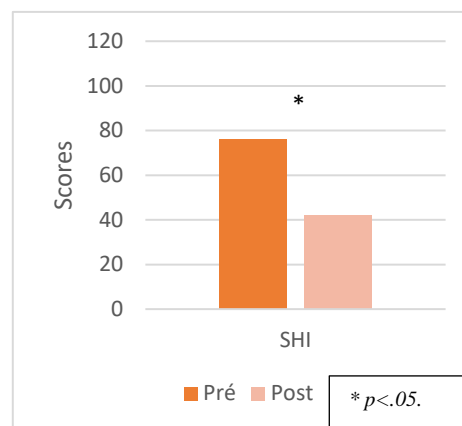


Figure 4. Evolution de l'auto-évaluation

Bien que les résultats statistiques ne renseignent pas d'augmentation significative des scores au test lillois de communication, nous pouvons observer des progrès à l'échelle de communication verbale ($24.5 - 22.5 > 1.33$) selon les normes ($T2 - T1 > 1ET$). Aux échelles de motivation et de communication non verbale, le patient plafonne. La diminution du score d'auto-évaluation montre que le ressenti du patient concernant son handicap lié à la parole est nettement diminué.

Au niveau qualitatif, on observe que le transfert des progrès de production de la parole s'avère assez difficile à apprécier. En dehors du cadre des séances, nous avons recueilli les observations d'un proche concernant la communication fonctionnelle du patient. Le questionnaire rempli par la maman de Mr O ne renseigne aucune amélioration particulière. Ces données sont en contradiction avec l'augmentation du score à l'échelle de communication verbale complétée par l'examineur. Cette amélioration se manifeste au niveau des items d'adaptation du discours aux connaissances de l'interlocuteur et des feed-backs verbaux.

De manière générale, on peut constater que le patient semble être dans un désir de communication et ses moyens de compensation sont efficaces. La volonté de transmettre un message et cette « présence » à l'autre favorisent la communication en général.

c. Mesures langagières de contrôle

L'analyse quantitative des résultats indique une amélioration significative de la performance à la tâche de jugement de rimes sur mots écrits ($\chi^2 (1) = 6.144$, $p = .013$). En revanche, aucune augmentation significative des scores n'a été observée aux tâches de jugement de rimes sur image ($\chi^2 (1) = 1.250$; $p = .264$), de compréhension (Token test) ($\chi^2 (1) = 2.250$; $p = .134$), de jugement grammatical ($\chi^2 (1) = 3.243$, $p = .072$) et d'assignation de rôles thématiques ($\chi^2 (1) = 3.030$, $p = .082$).

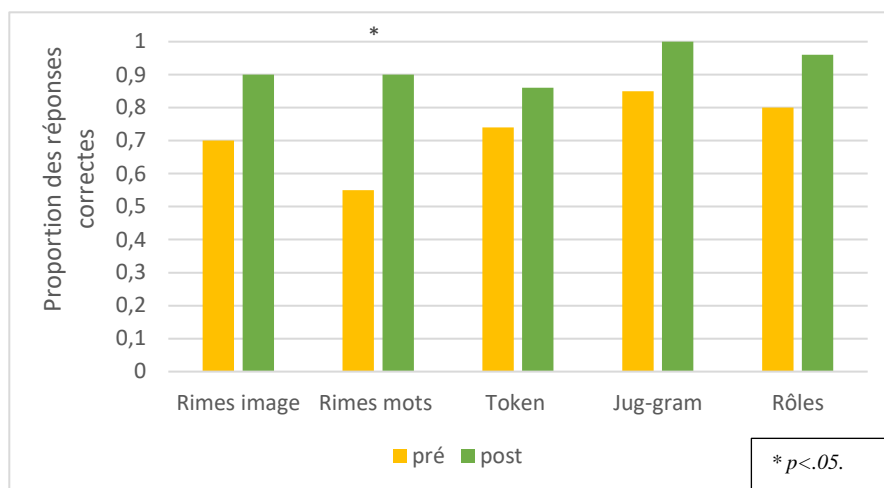


Figure 5. Evolution des performances aux mesures contrôle

Ces données n'illustrent aucune amélioration significative de la compréhension, du traitement syntaxique et phonologique. Un progrès significatif a néanmoins lieu au niveau de l'accès phonologique de sortie à partir du lexique orthographique d'entrée (et du système sémantique).

d. Conclusion sur les résultats globaux

En regard de l'évaluation initiale, nous constatons que les résultats relatifs au bilan post-rééducation sont globalement plus performants en ce qui concerne la production de la parole et la communication fonctionnelle.

La thérapie chantée a permis de favoriser les capacités articulatoires en séance. Nous constatons que le patient cherche spontanément à appliquer les stratégies apprises en situation conversationnelle. Parallèlement au renforcement de la qualité de la parole et de l'intelligibilité, les résultats indiquent une amélioration de la communication verbale et un ressenti de handicap moins important à la suite de l'intervention.

Au niveau de l'aspect langagier, mis à part une amélioration de l'accès phonologique de sortie, la plupart des composantes ne progressent pas de manière significative.

Cela témoigne d'un possible effet spécifique de la thérapie chantée sur les variables liées à la parole.

2. Monsieur H

a. Mesures cibles : qualité de production de la parole

L'analyse quantitative des résultats n'indique pas d'augmentation significative des scores à la tâche de praxies oro-faciales ($\chi^2(1) = 0.048$; $p = 0.826$), ni à la tâche de réalisation phonétique ($\chi^2(1) = 0.236$; $p = 0.627$), ni au score d'intelligibilité (SI) ($\chi^2(1) = 2.116$; $p = 0.146$), ni en répétition de triplets (DDK) ($\chi^2(1) = 0.476$; $p = 0.490$), ni au test phonétique d'intelligibilité (TPI) ($\chi^2(1) = 3.722$; $p = 0.054$).

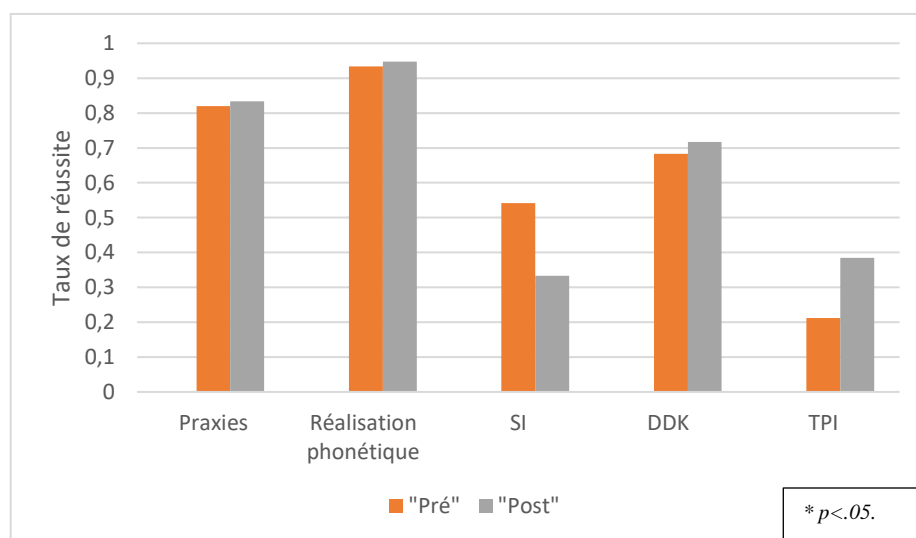


Figure 6. Evolution des performances aux mesures de qualité de la parole.

Ces résultats quantitatifs renseignent une stabilité des capacités praxiques, de la qualité de prononciation et de l'intelligibilité. Les scores aux praxies oro-faciales sont presque équivalents. A la tâche de réalisation phonétique, le nombre de phonèmes correctement produits n'est que très légèrement augmenté. En répétition de triplets, les séquences impliquant une complexité articulaire importante sont toujours moins bien réussies : le patient inverse toujours l'ordre des syllabes et commet des paraphrasies phonémiques au sein des syllabes complexes. Par exemple, la séquence / sti sta stu / devient / sta stu sti/, reflétant un problème de mémorisation et la séquence / stri stra stru / devient / stri tras trus /. On relève une augmentation du nombre de mots correctement perçus par l'examineur au test phonétique d'intelligibilité. En revanche, le nombre de phrases comprises est moindre lors de la deuxième passation au score d'intelligibilité.

Sur le plan qualitatif, on peut constater que le langage conversationnel est toujours de style télégraphique et peu compréhensible. Lors des passations, on remarque que les erreurs de lecture entraînent de mauvaises productions lors des évaluations de l'intelligibilité. Surtout au score d'intelligibilité où la lecture de phrases semble pénaliser le patient. Au test phonétique d'intelligibilité, la lecture des déterminants est toujours très déficitaire mais les contrastes phonétiques sont quant à eux mieux réalisés, ce qui semble correspondre à l'augmentation du score au T2. De manière générale, les difficultés grammaticales ont un impact considérable sur le discours. Le patient reste relativement inintelligible, le langage est toujours laborieux et peu fluent en fin d'intervention.

L'ensemble de ces résultats quantitatifs et qualitatifs n'indique pas d'amélioration globale de la qualité de production de la parole.

b. Mesures de transfert : communication fonctionnelle

L'analyse quantitative des résultats indique des scores équivalents aux deux passations de l'index de handicap lié à la parole (SHI). Au test lillois de communication (TLC), l'analyse statistique n'indique pas d'amélioration significative ($\chi^2(1) = 1.5174, p=.218$).

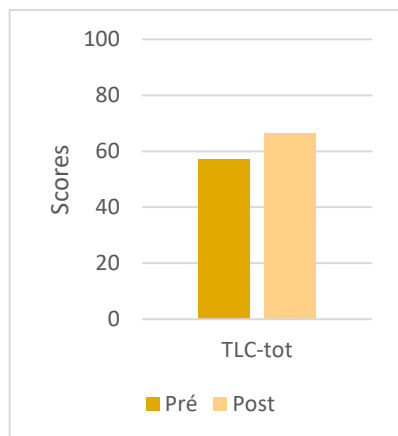


Figure 7. Evolution de la communication fonctionnelle

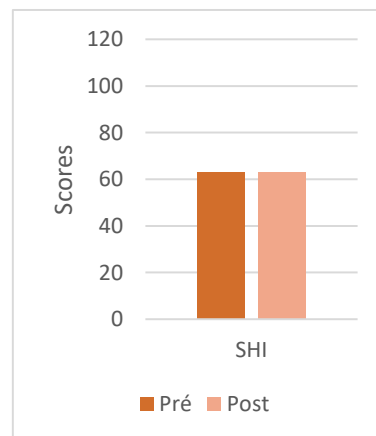


Figure 8. Evolution de l'auto-évaluation

Bien que les résultats statistiques ne renseignent aucune amélioration significative des performances au test lillois de communication, nous pouvons observer des progrès à toutes les échelles selon les normes ($T2-T1 > 1ET$) : Motivation ($6-5 > 0.5$), Communication verbale ($15.5-12 > 1.33$) et Communication non verbale ($21-19 > 1.58$). En revanche, l'auto-évaluation est stable, ce qui montre une constance du ressenti de handicap lié à la parole.

Sur le plan qualitatif, on observe plus d'engagement à converser au fil des séances, ce qui peut expliquer l'augmentation du score à l'échelle de motivation. L'amélioration au niveau de la communication verbale se manifeste au niveau des items d'adaptation du discours aux connaissances de l'interlocuteur et des feed-backs verbaux. Au fil des séances, on a également le sentiment que l'expressivité émotionnelle devient plus claire. Ceci a contribué à l'augmentation du score de communication non-verbale. Ces données convergent avec les observations de la fille de Mr H, qui mentionne une légère amélioration des compétences communicationnelles. Cependant, l'intelligibilité de la parole de Mr H est toujours fort compromise par son agrammaticalité. Ceci rend le maintien de l'échange difficile et entrave la communication en général.

c. Mesures langagières de contrôle

L'analyse quantitative des résultats indique un déclin significatif à la tâche de jugement de rimes sur mots écrits ($\chi^2 (1) = 5.584$; $p = 0.018$). Aucune différence significative n'a été relevée aux tâches d'assignation de rôles thématiques ($\chi^2 (1) = 0.049$, $p = .826$), de jugement grammatical ($\chi^2 (1) = 1.026$, $p = .311$) et de jugement de rimes sur image, ($\chi^2 (1) = 0.800$, $p = .371$). Au Token test, la performance est quasiment identique ($\chi^2 (1) = 0.049$; $p = .826$).

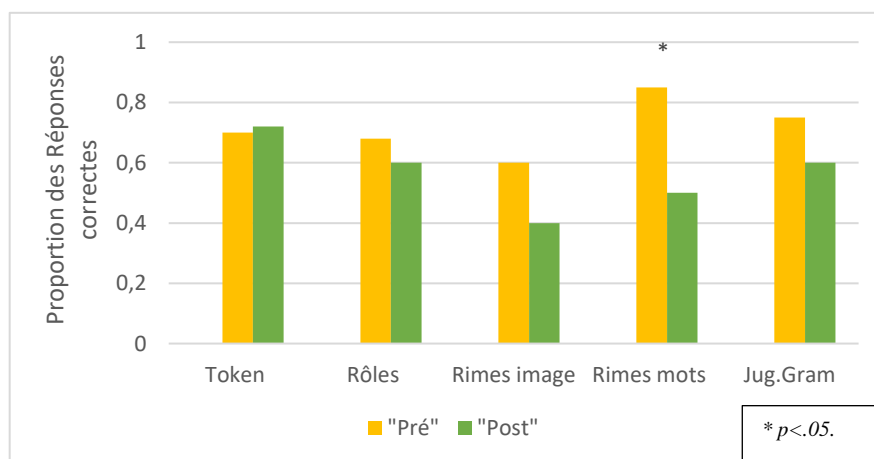


Figure 9. Evolution des performances aux mesures contrôle

Ces données indiquent une moindre capacité à comparer les formes sonores des mots à partir d'un support écrit. En ce qui concerne la capacité d'accès au lexique phonologique de sortie à partir d'images, le traitement syntaxique et la compréhension, les résultats n'indiquent aucune différence significative entre les deux passations.

d. Conclusion sur les résultats globaux

En regard de l'évaluation initiale, nous constatons que les résultats relatifs au bilan post-rééducation sont globalement similaires en ce qui concerne les mesures cibles, les mesures de transfert et les mesures de contrôle. Les données recueillies témoignent d'une absence d'amélioration significative de la production de la parole (pour la plupart des tâches), de la communication fonctionnelle et des capacités langagières de contrôle à la suite de la thérapie chantée chez ce patient.

3. Monsieur F

a. Mesures cibles : qualité de production de la parole

L'analyse quantitative des résultats n'indique pas de progression significative des performances à la tâche des praxies oro-faciales ($\chi^2 (1) = 1.079$, $p = .299$), ni à la tâche de réalisation phonétique ($\chi^2 (1) = 0.170$, $p = .680$), ni au Score d'intelligibilité (SI) ($\chi^2 (1) = 0.083$, $p = .773$), ni au test phonétique d'intelligibilité (TPI) ($\chi^2 (1) = 0.044$, $p = .833$), ni en répétition de triplets (DKK) ($\chi^2 (1) = 0.058$, $p = .809$).

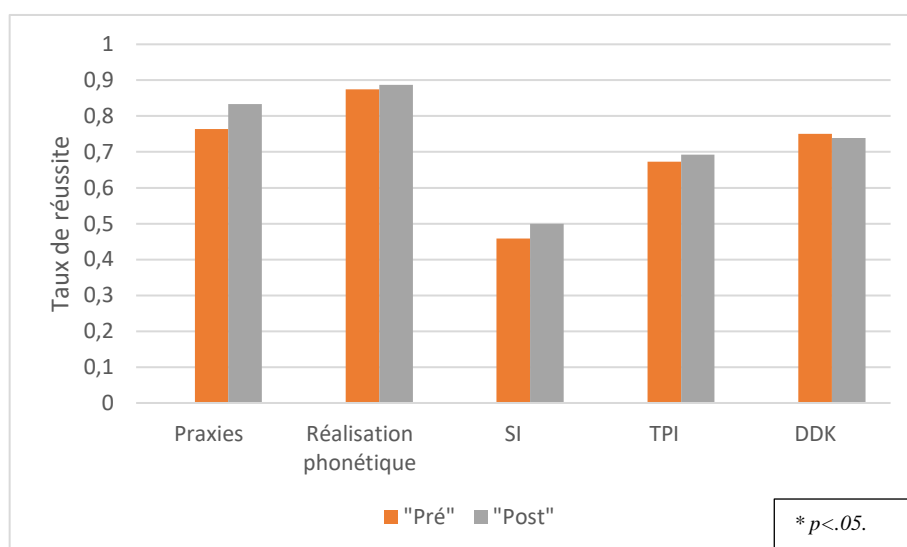


Figure 10. Evolution des performances aux mesures de qualité de la parole

Ces résultats quantitatifs renseignent une stabilité des capacités praxiques, de la qualité de prononciation et de l'intelligibilité. Les scores aux praxies oro-faciales sont presque équivalents. A la tâche de réalisation phonétique, les distorsions phonétiques sont semblables et le nombre de phonèmes correctement produits est relativement constant. La tâche de répétition de triplets

comprend les mêmes erreurs. Par exemple, le / k / et le / r / sont assourdis et les /s/ sont omis dans la séquence / stri stra stru/. Les scores aux tâches d'intelligibilité sont inchangés.

Sur le plan qualitatif, on peut remarquer une faible intelligibilité avec un caractère naturel de la parole altéré en début d'intervention. F est presque'in audible : sa voix est soufflée et son intensité vocale est très faible. La parole est caractérisée par des distorsions phonétiques, une perte des modulations de la hauteur et le débit est ralenti. Au fur et à mesure des séances, on peut observer un léger gain des modulations de la hauteur et de l'intensité vocale. De plus, on peut observer une amplification de la tenue du / s / parallèlement à une capacité à produire plus de mots en une respiration en fin de traitement. Cette amélioration semble contribuer à une légère amélioration de l'intelligibilité de F. Cependant, en situation conversationnelle, F présente toujours un manque du mot important et l'élaboration des énoncés est très réduite, ce qui restreint fortement les conversations.

b. Mesures de transfert : la communication fonctionnelle

L'analyse quantitative des résultats n'indique pas de différence significative à l'index de handicap lié à la parole ($\chi^2 (1) = 0.608, p = .435$). Au test lillois de communication, l'analyse statistique n'indique pas d'amélioration significative ($\chi^2 (1) = 3.0765, p = .07943$).

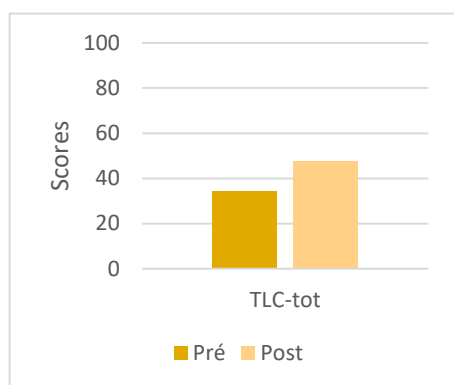


Figure 11. Evolution de la communication fonctionnelle

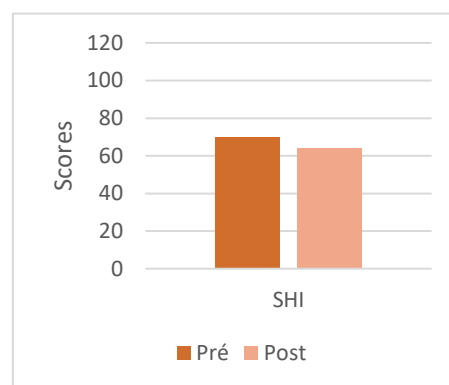


Figure 12. Evolution de l'auto-évaluation

Bien que les résultats statistiques ne renseignent pas d'amélioration significative des performances au test lillois de communication, nous pouvons observer des progrès à toutes les échelles selon les normes ($T2-T1 > 1ET$) : Motivation ($6-4 > 0.5$), Communication verbale ($11.5-7.5 > 1.33$) et Communication non-verbale ($12-10 > 1.58$). En revanche, l'auto-évaluation est stable, ce qui montre une constance du ressenti de handicap lié à la parole.

Sur le plan qualitatif, on remarque que F est plus enclin à communiquer. Ceci se manifeste sur le sentiment que le patient engage la conversation et parvient à se faire comprendre plus facilement au fil des séances, ce qui peut expliquer l'augmentation du score à l'échelle de motivation. L'amélioration au niveau de la communication verbale se manifeste au niveau des items d'adaptation du discours aux connaissances de l'interlocuteur et des feed-backs verbaux. On peut également observer que F a tendance à pallier ses difficultés d'expression orale par la communication non verbale, il utilise beaucoup la gestuelle. Néanmoins la synchronisation des mouvements et l'expression du visage sont faibles en début d'intervention. Au fil des séances, l'expressivité émotionnelle devient plus évidente pour l'examineur. Nous constatons aussi certains progrès prosodiques, notamment une amplification perceptible de l'intensité vocale. En situation conversationnelle, on peut remarquer que la parole est légèrement moins hachée et la monotonie et mono-intensité du discours paraissent moindres. Ces éléments facilitent la réception du message. Ces améliorations concordent avec les observations de la maman de F qui mentionne pouvoir comprendre sa parole de plus en plus facilement. Elle mentionne également que depuis quelques temps, F donne son avis et rapporte ses observations. Malgré ces améliorations, nous observons que F présente toujours un oubli à mesure très important entravant sa capacité à maintenir une conversation.

c. Tâches langagières de contrôle

L'analyse quantitative des résultats n'indique pas d'augmentation significative des scores à la tâche de compréhension (Token test) ni aux tâches de jugement de rimes sur image ($\chi^2(1) = 0.267$, $p = .606$), de jugement de rimes sur mots écrits ($\chi^2(1) = 0.107$, $p = .744$), d'assignation de rôles thématiques écrits ($\chi^2(1) = 0.764$, $p = .382$) et de jugement grammatical ($\chi^2(1) = 0.360$, $p = .548$).

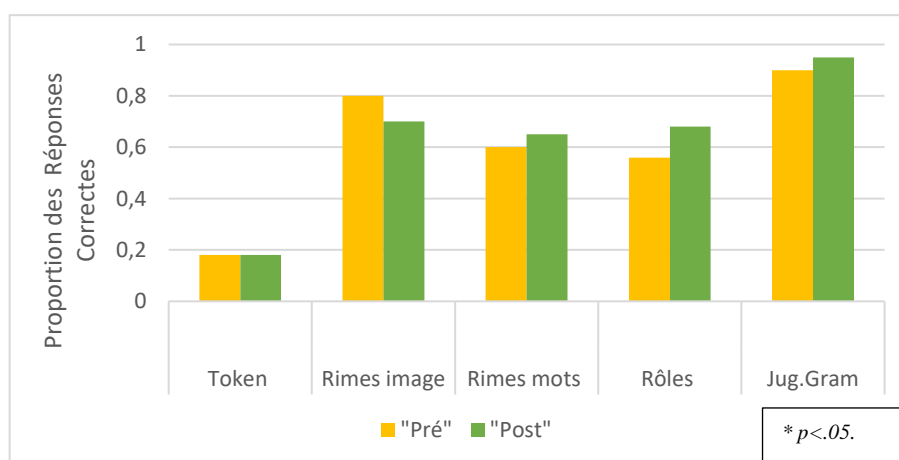


Figure 13. Evolution des performances aux mesures de contrôle

Ces résultats renseignent une stabilité des capacités de compréhension et de traitement syntaxique et phonologique.

Au niveau qualitatif, on peut observer que la performance à ces épreuves semble limitée en raison d'une faible capacité en mémoire de travail. Ceci se manifeste particulièrement à la tâche de compréhension du Token test, qui implique une certaine préservation de la capacité en mémoire verbale à court terme pour la bonne exécution des consignes.

d. Conclusion sur les résultats globaux

A la suite de la thérapie chantée, les scores de production de la parole sont relativement identiques à ceux obtenus avant l'intervention. La thérapie ne semble pas avoir permis de favoriser la qualité de la parole de F, selon les mesures rapportées. Sa parole est toujours altérée et de faible intelligibilité. Notons que ces résultats sont en contraste avec l'amélioration observée au niveau de la communication fonctionnelle sur le plan qualitatif. Au niveau des tâches de langage, les performances n'évoluent pas de manière significative.

L'ensemble des données recueillies témoigne d'une absence d'amélioration significative de la production de la parole, de la communication fonctionnelle et des capacités langagières de contrôle à la suite de la thérapie chantée chez ce patient.

4. Madame D

a. Mesures cibles : qualité de production de la parole

L'analyse quantitative des résultats indique une augmentation significative des scores à la tâche de réalisation phonétique ($\chi^2 (1) = 5.049, p = .025$) et au test phonétique d'intelligibilité (TPI) ($\chi^2 (1) = 10.637, p = .001$). En revanche, aucune différence n'a été relevée entre le T1 et le T2 à la tâche de répétition de triplets (DKK) ($\chi^2 (1) = 0.718, p = .397$), ni aux praxies oro-faciales ($\chi^2 (1) = 0.085, p = .771$), ni au score d'intelligibilité (SI) ($\chi^2 (1) = 2.021, p = .155$).

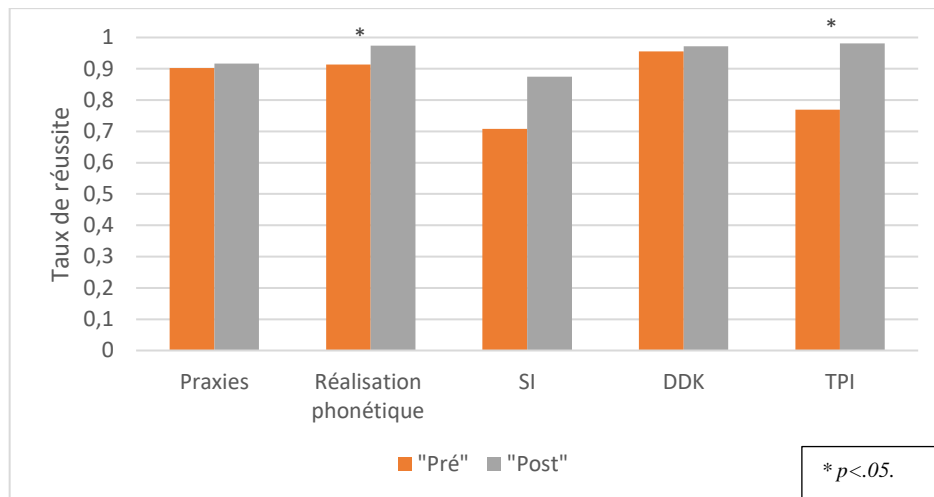


Figure 14. Evolution des performances aux mesures de qualité de la parole

Ces résultats renseignent une stabilité des scores aux praxies oro-faciales. Notons que la patiente plafonne à cette tâche. La stabilité des scores à la tâche de répétition de triplets se traduit également par le fait que la patiente présente une capacité articulatoire déjà assez satisfaisante au T1. En effet, la patiente plafonne et les erreurs proviennent d'une première mauvaise mémorisation. Ensuite, les séquences sont très bien réussies. L'amélioration des scores à la tâche de réalisation phonétique est le signe d'une meilleure qualité de prononciation des mots complexes en T2 avec une augmentation du nombre de phonèmes correctement produits. Parallèlement à ces progrès articulatoires, les résultats indiquent une augmentation du nombre de mots correctement perçus par l'examineur. Autrement dit, une augmentation de l'intelligibilité de la parole de la patiente. En revanche l'amélioration n'est pas significative au score d'intelligibilité.

Sur le plan qualitatif, nous pouvons constater que D présente des capacités articulatoires et prosodiques relativement satisfaisantes, ce qui favorise la réception du message. Néanmoins, nous avons l'impression que l'intelligibilité de sa parole est compromise d'une part par son agrammaticalité et d'autre part, par des difficultés exécutives et attentionnelles. En effet, on peut remarquer une certaine tendance à la précipitation pouvant être liée à des erreurs d'élocution. En outre, des difficultés attentionnelles se remarquent dans le fait que la patiente perd facilement le fil de la conversation, entravant la communication. Au travers des séances, nous avons pu constater que le chant a permis de ralentir le tempo d'articulation, par des syllabes plus longues. Le ralentissement du débit et l'attention supplémentaire exigée par le chant semblent avoir favorisé la qualité de ses productions verbales en séance.

L'ensemble des résultats quantitatifs et qualitatifs indique une certaine amélioration de la qualité de production de la parole chez cette patiente.

b. Mesures de transfert : communication fonctionnelle

L'analyse quantitative des résultats n'indique pas de différence significative à l'index de ressenti de handicap lié à la parole ($\chi^2 (1) = 3.270$, $p = .071$) ni au test lillois de communication ($\chi^2 (1) = 0.44615$, $p = .5042$).

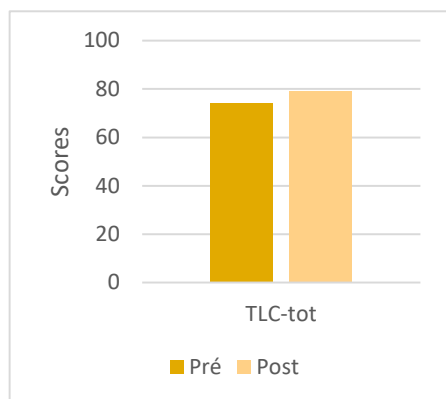


Figure 15. Evolution de la communication fonctionnelle

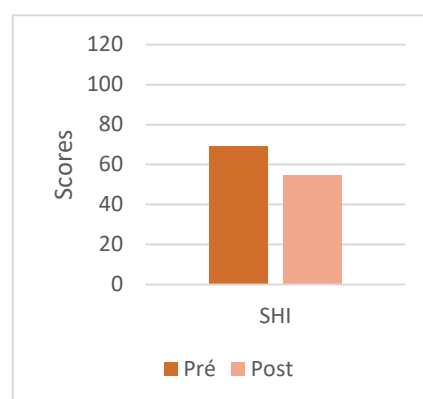


Figure 16. Evolution de l'auto-évaluation

Bien que les résultats statistiques ne renseignent aucune augmentation significative des scores au test lillois de communication, nous pouvons observer des progrès à deux échelles selon les normes ($T2-T1 > 1ET$) : Communication verbale ($20-16 > 1.33$), Communication non-verbale ($25-22 > 1.58$). A l'échelle de motivation, la patiente plafonne. L'auto-évaluation est stable, ce qui montre une constance du ressenti de handicap lié à la parole.

Sur le plan qualitatif, on remarque une légère amélioration au niveau de l'adaptation du discours et des feed-backs verbaux renvoyant à l'augmentation du score de communication verbale à la suite de l'intervention. En dehors du cadre des séances, nous avons recueilli les observations d'un proche concernant la communication fonctionnelle de la patiente. Le questionnaire rempli par la maman de D ne renseigne aucune amélioration particulière. Ces données sont en contradiction avec l'évolution des scores au TLC et indiquent que le transfert des progrès de production de la parole s'avère assez difficile à apprécier. En outre, on peut remarquer que, de manière générale, la patiente est dans un désir de communication. Malgré un manque du mot important et des difficultés grammaticales, sa volonté de transmettre un message et sa « curiosité » pour l'autre favorisent l'échange et la communication.

c. Tâches langagières de contrôle

L'analyse quantitative des résultats n'indique aucune différence significative à la tâche de jugement de rimes sur image ($\chi^2(1) = 0.392$, $p = .531$) ni à la tâche de jugement de rimes sur mots écrits (les scores sont identiques) ni à la tâche de jugement grammatical ($\chi^2(1) = 0.392$, $p = .531$). En revanche, les résultats indiquent une augmentation significative des scores au test de compréhension (Token test) ($\chi^2(1) = 5.005$, $p = .025$).

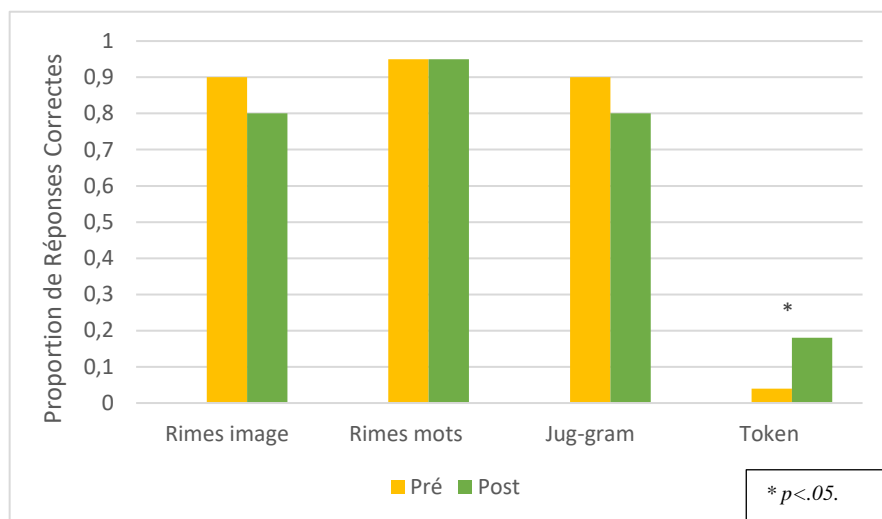


Figure 17. Evolution des performances aux mesures contrôle

Ces résultats renseignent une stabilité du traitement phonologique avec un effet plafond de la performance aux tâches de jugement de rimes sur images et sur mots écrits. L'absence de différence significative à la tâche de jugement grammatical renseigne une certaine stabilité du traitement syntaxique. Notons que la tâche d'assignation de rôles thématique n'a pas été administrée chez cette patiente. Nous ne pouvons donc pas statuer au niveau du traitement syntaxiques sur matériel complexe. L'augmentation significative du score au Token test reflète une meilleure capacité de compréhension et d'exécution des consignes.

Qualitativement, malgré un progrès significatif à cette dernière tâche, on observe que la performance en compréhension reste tout de même très limitée en raison de capacités réduites en mémoire de travail. Les énoncés impliquant un traitement syntaxique plus élaboré et un nombre d'informations à retenir plus important sont échoués et D finit par abandonner aux deux passations.

d. Conclusion des résultats globaux

En regard de l'évaluation initiale, nous constatons qu'une partie des résultats relatifs au bilan post-rééducation sont plus performants en ce qui concerne la production de la parole.

La thérapie chantée a visé la stimulation des capacités articulatoires en séance. Nous constatons que la patiente cherche spontanément à appliquer les stratégies apprises en situation conversationnelle, notamment en se posant, en prenant le temps pour parler sans se précipiter et en gérant le débit de ses productions verbales. Le renforcement de la qualité de la parole et de l'intelligibilité obtenu ne coïncide pas nécessairement avec une amélioration significative de la communication fonctionnelle chez cette patiente, qui, de fait, présente des compétences communicationnelles de base relativement efficaces.

Au niveau de l'aspect langagier, mis à part une amélioration de la compréhension, la plupart des composantes ne progressent pas de manière significative.

Cela témoigne d'un possible effet spécifique mais modéré de la thérapie chantée sur les variables liées à la parole.

5. Madame S

a. Mesures cibles : qualité de production de la parole

L'analyse quantitative des résultats indique une augmentation significative des scores à la tâche de réalisation phonétique ($\chi^2 (1) = 51.923, p = .0000$) et au test phonétique d'intelligibilité (TPI) ($\chi^2 (1) = 4.160, p = .041$). Aucune amélioration n'a été relevée à la tâche de répétition de triplets (DDK) ($\chi^2 (1) = 3.262, p = .071$) ni aux praxies oro-faciales ($\chi^2 (1) = 1.516, p = .218$). Au score d'intelligibilité (SI), les scores sont identiques.

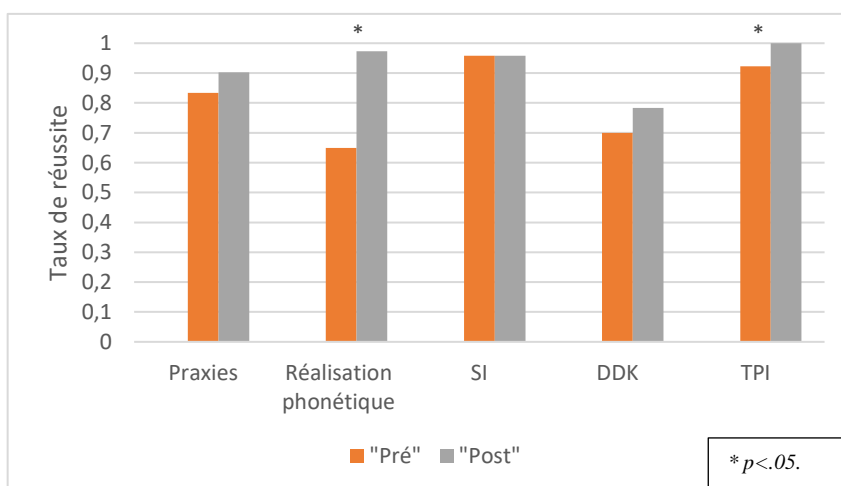


Figure 18. Evolution des performances aux mesures de qualité de la parole

L'amélioration de la performance à la tâche de réalisation phonétique est le signe d'une meilleure qualité de prononciation (moins de paraphasies phonémiques : substitutions, élisions et moins de distorsions phonétiques : allongements). Les résultats indiquent une amélioration des

performances à la tâche de répétition de triplets mais celle-ci n'est pas significative. Néanmoins, elle se caractérisant par une augmentation du nombre de phonèmes correctement produits avec une meilleure exécution des séquences articulatoires plus complexes. Par exemple, alors qu'au T1, la séquence / stri stra stru / est tout à fait échouée, au T2, elle est partiellement réussie et devient / tri tra tru/. Au niveau des praxies, les résultats ne montrent pas d'amélioration significative. Parallèlement aux progrès articulatoires, on retrouve un effet plafond au score d'intelligibilité et une meilleure précision des contrastes phonétiques au test phonétique d'intelligibilité.

Sur le plan qualitatif, on observe une augmentation des scores à toutes les mesures de la qualité de la parole. En conversation, nous pouvons constater que la parole est intelligible mais son caractère naturel varie. Après l'intervention, il arrive à Mme S de retrouver une parole tout à fait normale. On remarque également une meilleure qualité de prononciation avec moins d'anomalies articulatoires. Les comportements de tâtonnements, de faux-départs et les erreurs de type complexifications, simplifications et altérations phonétiques sont moindres. Ces progrès articulatoires semblent avoir un impact sur le discours. La patiente paraît plus intelligible et fluente en fin d'intervention.

L'ensemble de ces résultats quantitatifs et qualitatifs indique une amélioration de la qualité de la parole.

b. Mesures de transfert : communication fonctionnelle

L'analyse quantitative des résultats indique une diminution significative du ressenti de handicap lié à la parole ($\chi^2(1) = 15.207$, $p = .000$). Au test lillois de communication, l'analyse statistique n'indique pas d'amélioration significative ($\chi^2(1) = 0.79821$, $p = .3716$).

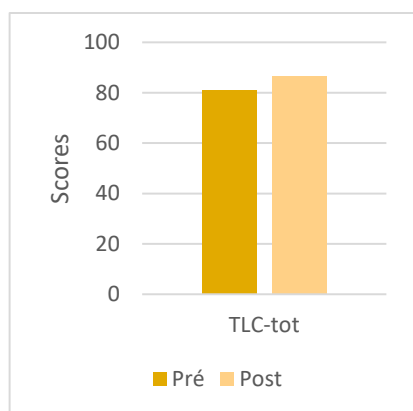


Figure 19. Evolution de la communication fonctionnelle

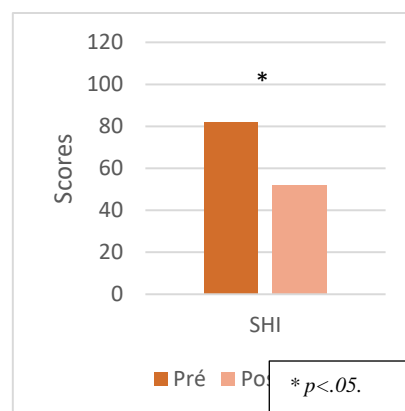


Figure 20. Evolution de l'auto-évaluation

Bien que les résultats statistiques ne renseignent aucune augmentation significative des scores au test lillois de communication, nous pouvons observer des progrès à deux échelles selon les normes ($T2-T1 > 1ET$) : Communication verbale ($28-26 > 1.33$), Communication non-verbale $23-21 > 1.58$). A l'échelle de motivation, la patiente plafonne. La diminution significative du score d'auto-évaluation montre que le handicap lié à la parole ressenti par la patiente est nettement moindre.

Sur le plan qualitatif, on observe que les capacités communicationnelles de la patiente sont déjà relativement élevées et fonctionnelles dès le départ. On remarque tout de même que les scores de communication non-verbale mesurés et particulièrement l'expressivité faciale semble plus efficace en fin de traitement. On peut constater qu'en début d'intervention la patiente paraît crispée et essoufflée en situation de conversation. Il se peut que ceci découle de la forte mobilisation énergétique et des contraintes rencontrées dans la production de la parole à la suite de son AVC. Au fil des séances, nous remarquons que la patiente paraît plus détendue et la mobilisation des épaules semble moindre. De plus, son attitude apparaît plus favorable à l'échange verbal ; son regard semble moins fuyant, son visage plus détendu et ses mâchoires plus relâchées en fin de traitement. La patiente semble plus ouverte et à l'aise dans la conversation. Ces données convergent avec les observations de la fille de S qui remarque une évolution positive sur les derniers mois. Elle mentionne une amélioration de la communication verbale, une meilleure attention cognitive et plus de fluidité. Elle ajoute qu'elle parvient à comprendre plus aisément la parole de sa maman car S trouve plus facilement ses mots ou emploie des synonymes. Le recours aux gestes est donc de moins en moins nécessaire. Parallèlement, le ressenti de la patiente concernant son handicap lié à la parole est diminué tant sur le versant de la parole que sur le versant psycho-social.

Globalement, on peut remarquer que la patiente est de plus en plus dans un désir de dialogue. La volonté de transmettre un message et sa « présence » à l'autre favorisent la communication.

c. Tâches langagières de contrôle

L'analyse quantitative des résultats n'indique aucune évolution statistiquement significative aux tâches langagières de contrôles : tâche d'assignation de rôles thématiques ($\chi^2(1) = 1.220$, $p = .269$), tâche de jugement de rime sur image ($\chi^2(1) = 0.052$, $p = .819$) et tâche de jugement sur mots écrits ($\chi^2(1) = 0.025$, $p = .873$). Aux tâches de jugement grammatical et de compréhension (Token test), les scores sont identiques ($T1 = T2$).

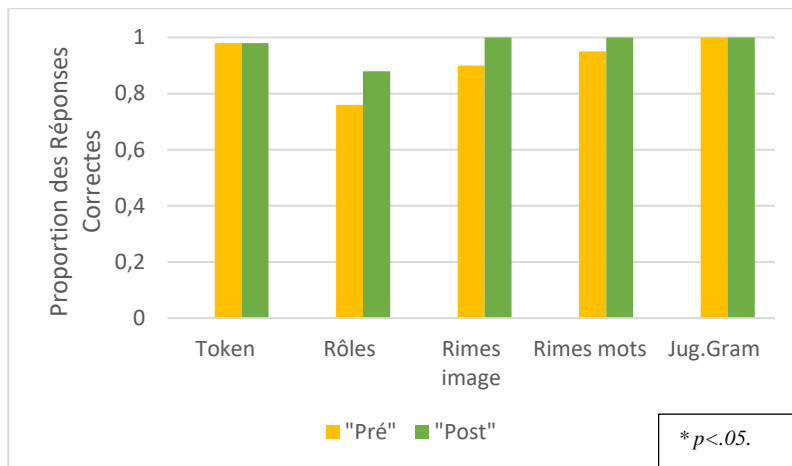


Figure 21. Evolution des performances aux mesures contrôle

Ces résultats indiquent que les capacités linguistiques de contrôle sont relativement préservées chez S. La patiente plafonne à la plupart des tâches et ses performances sont quasiment constantes.

d. Conclusion des résultats globaux

En regard de l'évaluation initiale, nous constatons qu'une partie des résultats relatifs au bilan post-rééducation sont plus performants en ce qui concerne la production de la parole. Les données obtenues sont légèrement voire très supérieures à celles obtenues avant l'intervention. La thérapie semble avoir permis de favoriser l'expression verbale en séance. Nous constatons que la patiente cherche spontanément à appliquer les stratégies apprises en situation conversationnelle et que la parole devient de plus en plus naturelle. Parallèlement au renforcement de la qualité de la parole et de l'intelligibilité, les résultats indiquent un ressenti de handicap moins important à la suite de l'intervention. Au niveau de l'aspect langagier, les capacités ne progressent pas de manière significative. Cela témoigne d'un possible effet spécifique de la thérapie chantée sur les variables liées à la parole chez S.

6. Analyse visuelle transversale

Dans cette section, nous allons présenter les scores obtenus en pré et post intervention pour l'ensemble des patients (O, H, D, S et F) de manière à avoir une vue globale sur l'évolution des performances au sein de notre échantillon. Ceci permettra d'amorcer la discussion.

(Nous présentons les tâches pour lesquelles des différences statistiquement significatives entre les passations ont été rapportées dans la section « résultats ». Nous avons tout de même ajouté les scores du TLC, dont l'évolution est significative selon les normes du test).

a. Mesures cibles : qualité de production de la parole

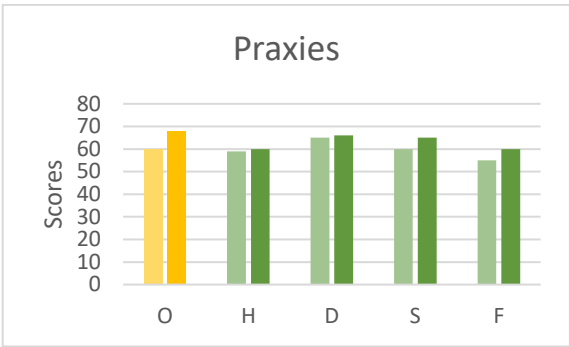


Figure 22. Evolution des scores aux praxies

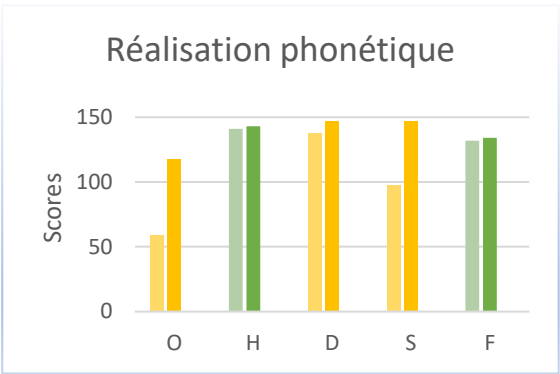


Figure 23. Evolution des scores en réalisation phonétique

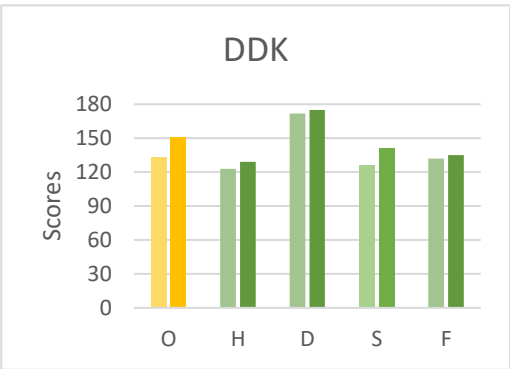


Figure 24. Evolution des scores en répétition de triplets

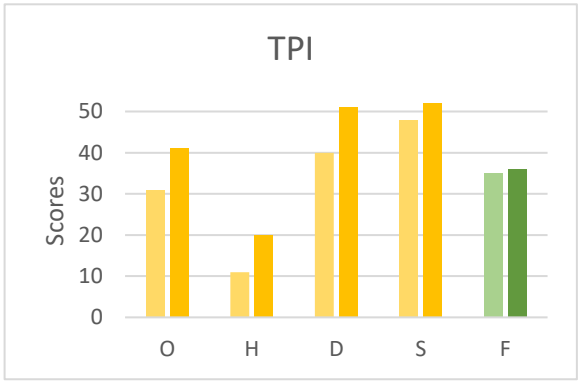


Figure 25. Evolution des scores au test phonétique d'intelligibilité

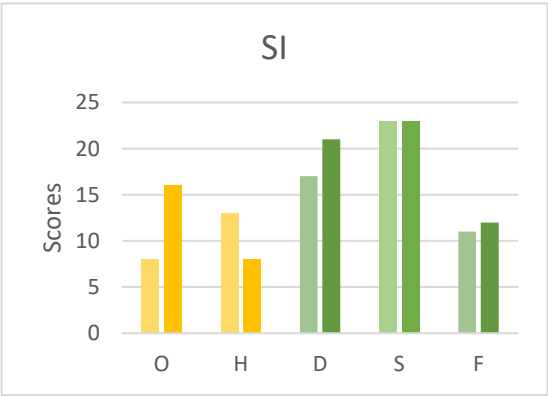


Figure 26. Evolution des scores au score d'intelligibilité

b. Mesures de transfert : communication fonctionnelle

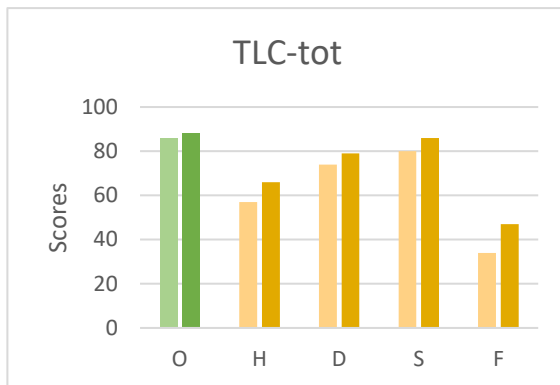


Figure 27. Evolution des scores de communication fonctionnelle

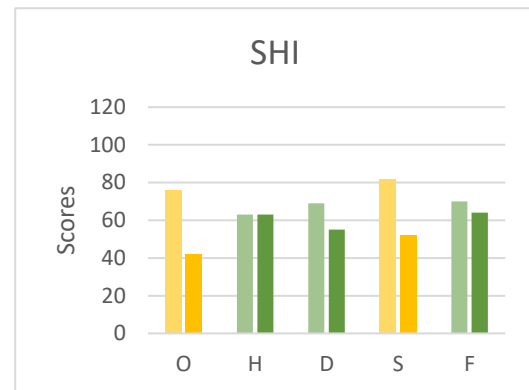


Figure 28. Evolution des scores d'auto-évaluation

c. Mesures langagières de contrôle

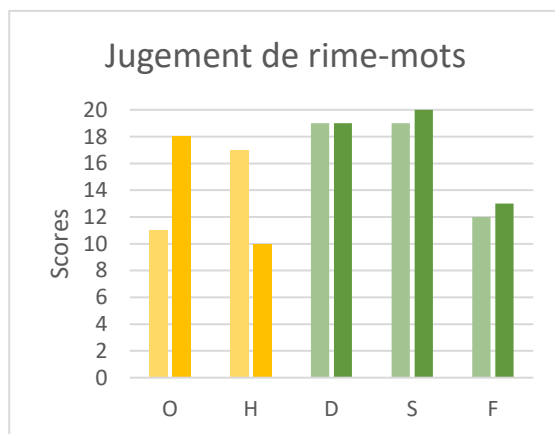


Figure 29. Evolution des scores à la tâche de jugement de rime sur mots écrits

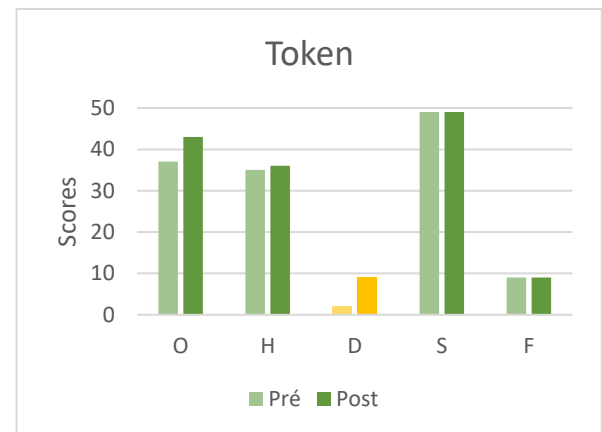


Figure 30. Evolution des scores au Token test

Légende :

Jaune : écart significatif entre les scores pré-post, $p < .05$ et $T2-T1 > 1ET$ au TLC

Vert : écart non- significatif entre les scores pré-post

DISCUSSION

L'objectif de cette étude était à la fois la mise en place d'un protocole faisant usage du chant destiné à des personnes aphasiques non fluentes et l'évaluation de son efficacité. Nous avons travaillé sur la question de recherche suivante : le chant est-il un levier thérapeutique dans l'aphasie via son effet spécifique au niveau des mécanismes moteurs de la parole ? Pour répondre à cette question, nous avons relevé les composantes de facilitation de l'expression orale issues des protocoles chantés existants et nous avons justifié leur inclusion sur base des mécanismes d'action spécifiques aux symptômes moteurs de la parole. Nous avons administré le protocole créé à 5 patients aphasiques non fluents présentant des symptômes moteurs de la parole de type apraxique et/ ou dysarthrique. Ces sujets ont été inclus dans un design d'étude de cas uniques avec des mesures en pré et post intervention. Nous avons évalué les changements cibles relatifs à la parole indépendamment des changements contrôles relatifs au langage au moyen d'épreuves mesurant les capacités motrices de la parole, la communication fonctionnelle et les capacités linguistiques de contrôle.

Nous avons émis les hypothèses suivantes : les performances liées à la parole devraient être supérieures en fin de traitement. Par extension, les compétences communicationnelles dans la vie quotidienne devraient être également amplifiées. En revanche, nous nous attendions à une stabilité de la performance pour les épreuves évaluant les capacités linguistiques n'impliquant pas les mécanismes moteurs de la parole.

Dans la discussion, nous établirons tout d'abord une synthèse transversale des hypothèses interprétatives avancées au sein de chaque étude de cas individuelle afin de déceler les éléments communs ou divergents entre les patients. Ensuite, nous discuterons des modifications à apporter afin d'améliorer le protocole et afin d'évaluer son efficacité dans les potentiels essais cliniques à venir.

1. Effets de l'intervention sur la qualité de production de la parole

Les données récoltées illustrent une meilleure agilité motrice de la parole (mesurée au moyen de la réalisation phonétique) chez 3 sujets sur 5. Ceci rejoint l'étude de Hurkmans et al. (2015) dont les résultats ont indiqué l'efficacité de la SMTA (Speech Music Therapy for Aphasia) au niveau articulaire. En revanche, au sein de notre échantillon, seul O a montré

des progrès à l'épreuve de répétition de triplets alors que dans leur étude, tous les patients ont montré des progrès aux épreuves de diadochosinésies du DIAS : Diagnostic Instrument for Apraxia of Speech et du MDT : Modified Diadocnokinesis Test. L'épreuve des praxies a montré un changement significatif uniquement chez O. Notons par ailleurs une absence de l'effet de la thérapie chantée sur la qualité de production de la parole chez F. Ceci est en contradiction avec les résultats de l'étude préliminaire de Tamplin (2008), qui avaient montré une amplification de la capacité respiratoire et de la qualité de la parole après 24 séances de musico-thérapie chez des patients présentant une dysarthrie acquise. Bien que les résultats soient mitigés au sein de notre échantillon, les améliorations rencontrées semblent correspondre au travail effectué par le chant sur le plan articulatoire. Ceci reflète un effet de l'intervention sur l'agilité motrice.

Au niveau de l'intelligibilité, le SI renseigne des résultats mitigés alors qu'au TPI, 4 patients sur 5 ont progressé, indiquant une augmentation du degré de précision avec lequel le message est compris par l'auditeur. Ces derniers résultats rejoignent également l'étude de Hurkmans et al. (2015) où l'intelligibilité, évaluée au moyen de l'ANELT : Amsterdam-Nijmegen Everyday Language Test, a été améliorée chez tous les patients. D'après ces auteurs, cette amélioration à un niveau plus fonctionnel pourrait être le résultat d'un effet généralisé des progrès articulatoires. Dans notre étude, le TPI (test phonétique d'intelligibilité) est un indice des perturbations articulatoires associées à une perte d'intelligibilité. Les scores aux épreuves d'intelligibilité et d'agilité motrice sont donc liés. Nous supposons que le travail articulatoire et prosodique ait pu engendrer une meilleure intelligibilité, reflétant une meilleure capacité communicationnelle dans la vie de tous les jours. Sans avoir procédé à des études corrélationnelles, nous ne pouvons affirmer de lien de causalité entre les progrès articulatoires, l'intelligibilité. Nous nous contentons ici de relever une manifestation parallèle des progrès au niveau de l'articulation et de l'intelligibilité, suggérant une telle relation. Ce phénomène ne semble pas se produire chez H mais notons que ses données sont difficilement interprétables car il revient d'un séjour à l'hôpital. Lorsque nous procédons au bilan post-intervention, il se sent toujours fatigué de son opération. Ceci a pu avoir un impact sur la variabilité de ses performances.

En définitive, nous retrouvons au moins une amélioration de la qualité de la parole chez 4 patients sur 5 à la suite de la thérapie chantée. Ces résultats rejoignent les propositions de Zumbansen (2014b) et appuient l'hypothèse selon laquelle la thérapie chantée agirait sur les symptômes moteurs de la parole.

2. Effets de l'intervention sur la communication fonctionnelle

Les résultats ne montrent aucune amélioration statistiquement significative au test lillois de communication. Néanmoins, selon les normes, nous observons un engagement à la communication plus important chez H et F. Contrairement aux autres patients qui plafonnaient à l'échelle de motivation, ces 2 patients présentaient une marge de progression. De plus, encore selon les normes cliniques du TLC, les compétences communicationnelles verbales sont plus développées chez tous les patients. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par les sujets aphasiques ayant participé à des séances de chant chorale dans l'étude de Zumbansen et al. (2017). Globalement, les items améliorés sont ceux concernant l'adaptation du discours aux connaissances de l'interlocuteur et les feed-back verbaux chez la plupart des patients. Au niveau de la communication non verbale, on observe des améliorations au niveau de l'expressivité des affects, du regard et de la prosodie. Il se pourrait que ces éléments puissent, d'une part, être simplement liés à la relation établie avec le patient au fil des séances. D'autre part, ils semblent être le reflet des compétences communicationnelles travaillées par la thérapie chantée.

Concernant les données complétées par les proches des patients, les données sont mitigées. Aucune amélioration particulière n'a été rapportée par les proches de O et D mais bien pour F, H et S. Il est possible que certains proches soient plus habitués que d'autres à pallier les difficultés de décodage au vu du contexte et de leur familiarité avec les stratégies mises en place par le patient pour se faire comprendre (gestes, mimiques, connaissances implicites,...). Notons que chez F, H et S, les améliorations au questionnaire rempli par l'examineur étaient plus importantes que chez les 2 autres patients. Il existe donc une certaine correspondance entre la communication fonctionnelle évaluée par les proches et par l'examineur.

La diminution du ressenti de handicap lié à la parole est plus marquée et significative chez les 2 patients apraxiques (O et S). Notons que ces deux patients présentaient un ressenti de handicap plus important au départ, indiquant une certaine conscientisation des difficultés. De manière plus anecdotique, S nous a, par exemple, confié avoir gagné de la confiance en elle. Bien que la thérapie chantée l'ait confrontée à ses difficultés, elle était très heureuse de pouvoir à nouveau chanter avec ses petits-enfants sans trébucher sur les mots. Ces données attestent l'effet bénéfique du chant sur le handicap ressenti et ses répercussions sur la qualité de vie du sujet.

En résumé, les données témoignent d'un transfert des effets de l'intervention au niveau de la communication dans la vie quotidienne avec un effet majoré pour les patients présentant une apraxie de la parole dominante.

3. Mise en relation des effets de l'intervention sur la production de la parole et sur la communication fonctionnelle

Dans cette partie, nous allons confronter les données concernant les mesures cibles (production de la parole) et les mesures de transfert (communication fonctionnelle) de manière à discuter le lien entre nos deux premières hypothèses. Tout comme les auteurs de la MIT (Albert et al., 1973), nous nous sommes basés sur la facilitation de l'expression orale par le chant afin d'améliorer la communication fonctionnelle des patients. Nous nous attendions donc à retrouver ces effets superposés.

Selon les normes du TLC, nos résultats montrent des progrès de la communication verbale et non verbale chez tous les patients, indépendamment des progrès au niveau des fonctions motrices. Il semblerait donc que l'amélioration de ces compétences ne soit pas exclusivement dépendante de la qualité de production de la parole. Comme nous l'avons mentionné plus haut, il pourrait s'agir de la relation et du contexte thérapeutique établi ainsi que d'autres facteurs compris par la thérapie chantée, tels que l'expression des affects et la prosodie. Ces éléments sont susceptibles d'avoir contribué aux progrès communicationnels.

En outre, le handicap ressenti est significativement moins important pour les 2 patients présentant une apraxie de la parole dominante. Parallèlement, chez ces patients, la thérapie semble avoir eu un impact au niveau de l'agilité motrice et de l'intelligibilité. Nous supposons donc que chez ces patients, l'amélioration des compétences communicationnelles puisse être une répercussion de la facilitation de la parole. Ceci étaye les propositions de Albert et al. (1973) et correspond aux conclusions de Hurkmans et al. (2015). D'après ces derniers auteurs, la SMTA (une thérapie chantée) semble être un traitement efficace dans l'optimisation de l'articulation mais aussi de la communication dans la vie de tous les jours.

Nous en déduisons l'importance de viser les fonctions motrices dans l'amélioration de la communication fonctionnelle.

4. Effet de l'intervention sur les mesures langagières de contrôle

De manière à explorer l'hypothèse selon laquelle la thérapie chantée agit spécifiquement via les mécanismes moteurs dans la revalidation de l'aphasie, nous avons évalué les changements relatifs aux symptômes moteurs indépendamment des changements relatifs aux symptômes strictement linguistiques. Une meilleure progression au niveau de la parole par rapport aux variables langagières de contrôle soutiendrait cette hypothèse et mettrait en évidence la spécificité de l'intervention. Pour ce faire, nous avons choisi de mesurer les performances des patients sur des tests qui évaluent le traitement syntaxique, l'accès au lexique phonologique de sortie et la compréhension, soit des fonctions qui n'ont pas été visées par l'intervention et, qui plus est, n'impliquent pas le traitement post-lexical via les mécanismes moteurs de la parole (programmation et exécution motrice).

De fait, les analyses visuelles et statistiques ont confirmé que les scores d'exactitude n'ont pas évolué significativement aux épreuves de traitement syntaxique, d'accès au lexique phonologique de sortie et de compréhension chez la majorité des patients. Ceci renforce l'idée selon laquelle la prise en charge s'adressait spécifiquement aux fonctions ciblées et que les effets positifs retrouvés pour ces fonctions sont bien le produit de notre intervention chantée. Cette analyse rejoint celle de Hurkmans et al. (2015) qui ont expliqué les progrès de 3 participants comme étant spécifiques à la thérapie chantée puisque ces participants n'avaient pas montré de progrès significatifs aux épreuves contrôle évaluant la compréhension au moyen de l'AAT : Aachen Aphasia Test et la mémoire de travail au moyen du PALPA : Psycholinguistic assessment in Language Processing Of Aphasia.

Plus précisément, dans notre étude, aux tâches de jugement grammatical et d'assignation de rôles thématique, aucun patient ne montre de changement significatif. A la tâche de compréhension, seuls les résultats de D montrent une amélioration significative. Cette patiente présentait des scores très faibles lors de la première passation, reflétant des capacités en mémoire de travail déficitaires et pourtant nécessaires à la bonne réalisation de cette épreuve. Au vu de la fatigabilité et des fluctuations attentionnelles que l'on a pu constater chez cette patiente, le progrès isolé à cette tâche peut éventuellement être expliqué par une relance attentionnelle ponctuelle lors de la deuxième passation.

A la tâche de jugement de rimes sur images, les performances sont stables chez tous les patients et à la tâche de jugement de rime sur mots écrits, les données récoltées illustrent une performance stable chez la majorité des patients (3), exception faite pour H, qui décline à

cette épreuve. Ceci peut s'expliquer d'une part par le fait que H était très fatigué durant les lignes de base post-intervention. Notons également que H présente une dyslexie profonde ; or, cette tâche est multi-déterminée et implique les capacités de lecture et de traitement phonologique. Il se pourrait que la combinaison des difficultés de lecture et de la fatigue ait joué un rôle dans la contre-performance de H à cette tâche.

A l'inverse, O a obtenu des scores significativement supérieurs à cette même tâche. Les données convergent donc à la fois vers une potentialisation des capacités motrices de la parole, comme mentionné plus haut, et du langage chez ce patient. En effet, rappelons que la tâche de jugement de la phonologie des mots écrits requiert une manipulation consciente des propriétés phonologiques de la parole. Le traitement phonologique se situe à un niveau langagier/cognitif supérieur mais comporterait des informations articulatoires, liées aux mécanismes moteurs de la parole (Maillart, 2006). D'après Menin- Sicard et Sicard (2017), le travail régulier, méthodique et spécifique de la conscience articulatoire peut améliorer non seulement l'intelligibilité de la parole, mais aussi la conscience phonologique. Nous pouvons donc penser qu'un renforcement articulatoire pourrait être lié à un meilleur traitement phonologique par un mécanisme « bottom up ». Rappelons que l'idée principale que nous ne voulions absolument pas perdre de vue en réalisant ce protocole a toujours été de promouvoir le contrôle moteur chez le patient. Via les exercices de respiration et les vocalises notamment, nous avons travaillé la prise de conscience des sensations corporelles, de la position des organes articulateurs et de leur fonctionnement. Ces éléments sont susceptibles de stimuler les systèmes audio-phonatoire et proprioceptif permettant un contrôle moteur plus important (Duffy, 2020). Ainsi, il est possible que les progrès articulatoires de O aient permis une meilleure appréciation de la forme sonore des mots, grâce au travail par le chant faisant intervenir le système sensori-moteur (Patel, 2014). Cette observation clinique isolée n'est évidemment pas suffisante pour émettre une quelconque hypothèse mais amène une réflexion sur l'explication du phénomène observé. Sur base de cette réflexion, nous aurions d'ailleurs pu nous attendre à une amélioration similaire du traitement phonologique chez D et S puisqu'elles ont montré des progrès au niveau de la production de la parole. Cependant, ces patientes plafonnaient aux tâches de jugement de rimes, indiquant des capacités de traitement phonologique relativement préservées. A partir de ces observations, nous suggérons que la thérapie chantée, puissent éventuellement agir sur les déficits phono-articulatoires via les mécanismes moteurs de la parole. Ceci n'est bien sûr qu'une piste qui pourrait être investiguée dans le futur.

En définitive, tout en tenant compte de ces dernières observations, la plupart des composantes langagières de contrôle évaluées sont restées stables chez tous les patients, comme attendu. Ces résultats vont dans le sens de notre troisième hypothèse concernant la spécificité de notre intervention.

5. Synthèse des effets de l'intervention

L'effet de la thérapie n'est pas uniforme au sein de notre échantillon. (Une répartition visuelle de l'évolution des patients se trouve dans l'annexe 2).

Malgré des résultats hétérogènes, nous pouvons tout de même observer une certaine tendance. Concernant la production de la parole, les résultats montrent une amélioration de la qualité de la parole chez la majorité des patients, comme attendu. Concernant la communication fonctionnelle, les résultats rencontrent nos attentes pour tous les sujets, selon les normes cliniques, et plus particulièrement pour les deux sujets présentant une apraxie dominante au niveau du ressenti de handicap. En ce qui concerne les capacités linguistiques, les données appuient également nos hypothèses puisque les performances sont relativement stables chez la majorité de nos patients. Nous pouvons en déduire que l'entraînement avec la thérapie chantée a été spécifiquement favorable à la progression des variables liées à la parole avec un retentissement sur les compétences communicationnelles dans la vie de tous les jours.

6. Forces et faiblesses du protocole

Comme décrit dans la partie théorique, le chant propose un travail indirect autour du langage parlé et de la communication via l'apport musical. Il permet une implication dans la rééducation en passant par une activité agréable. Le chant offre de très bons moments de convivialité où le handicap de communication passe au second plan, après le plaisir de chanter. Il permet de s'investir dans une activité restaurant une certaine estime de soi (Tarrant et al., 2021). De plus, comme nous l'avons suggéré, le support du chant permet de mettre en œuvre les traitements moteurs post-lexicaux (programmation, exécution articulatoire,...) et communicationnels importants dans la rééducation et la restauration du langage oral pour la personne aphasique non fluente.

La principale force de ce protocole est sans doute l'intégration des techniques de facilitation de la parole ayant déjà été employées : la production à l'unisson (Racette et al., 2006), la scansion, l'usage du rythme et de la mélodie ensemble (Zumbansen et al. 2014 ; Stah et al.

2011 ; Van Eeckhout et al., 1995 ; Habib et al., 2013), les vocalises et la respiration (Tamplin, J. 2008) et le chant familial (Hurkmans et al., 2015 ; Jungblut et al., 2014). Nous ajoutons, selon notre propre expérience, des facteurs facilitateurs : un environnement de travail agréable à domicile, un focus partagé, ainsi que l'engagement du thérapeute dans une activité plaisante pour lui également. Ainsi, la pratique du chant dans sa globalité est considérée comme l'atout principal de la technique holistique employée.

Au niveau du contenu, comme le rapporte Vidal (2013), la méthode TMR (thérapie mélodique et rythmée) ne comporte ni échauffements vocaux ni chansons familières et peut paraître trop scolaire pour les patients, qui peuvent avoir besoin de plus de chant à proprement parler. Dans la MIT ou la TMR, le contenu musical est très limité : seules deux hauteurs musicales sont employées, la structure rythmique est très élémentaire et l'usage des chansons est absent. Or, comme le mentionne Merret et al. (2014), le plaisir engendré par le chant est un facteur d'adhésion et d'efficacité du traitement. Nous avons donc directement tenu compte de ces considérations et avons tourné les chansons favorites des sujets en exercices rythmiques et mélodiques.

Nous avons également dû faire preuve d'imagination et d'adaptation. (Quelques anecdotes de la prise en charge se trouvent dans les annexes 9 et 10). De manière générale, nous avons suivi le protocole avec chacun des patients tout en essayant de respecter leur rythme. En effet, il a fallu rester vigilant quant à la charge cognitive qui était parfois très importante. Les capacités attentionnelles et mnésiques étant souvent réduites dans l'aphasie de Broca, nous avons appris, au fur et à mesure des prises en charge, à cibler nos objectifs, à simplifier et adapter nos consignes de manière à être efficace sur la tâche demandée. Par exemple, le support visuel ou la gestuelle ont été employés pour accompagner le traitement des phrases et soulager la charge cognitive.

Nous avons tenté de garantir le côté agréable de la méthode grâce à l'emploi de matériel adapté et fonctionnel, toujours accompagné par le chant. De manière générale, nous avons observé un investissement considérable de la part de nos patients, montrant un effort et un intérêt à chaque séance. Bien qu'une heure représente déjà une mobilisation cognitive importante pour eux, certains, ne voyant pas le temps passer en demandaient encore ! Cette anecdote représente parfaitement l'atout considérable du chant dans l'adhésion au traitement (Merret et al., 2014). Les sujets ont toujours très bien coopéré, confiants et motivés.

Le bémol de ce protocole réside dans sa spécificité. Selon les résultats de notre échantillon, les symptômes « dysarthriques et agrammatiques » semblent résister à la rééducation proposée à l'inverse des symptômes apraxiques. De plus, la technique chantée vise des patients ayant une certaine affinité pour le chant. Or, pour certaines personnes, chanter pourrait être intimidant. Enfin, du fait de l'intégration de multiples techniques musico-thérapeutiques, ce protocole peut paraître difficile à reproduire et à standardiser.

En conclusion, la thérapie chantée offre une complémentarité à la prise en soin logopédique. Nous précisons d'ailleurs qu'elle ne doit pas se substituer à la rééducation classique ; elle doit rester un outil supplémentaire, un moyen différent d'aborder les symptômes moteurs dans l'expression orale.

7. Intérêt de l'étude

Tout d'abord, notre démarche a permis d'expérimenter le protocole. Dans un second temps, les données récoltées, nous ont informé sur le type de mesure à utiliser pour évaluer son efficacité, le type de profil bénéficiant un maximum de l'intervention, l'axe thérapeutique à cibler ainsi que les mécanismes impliqués. Ce dernier point constitue d'ailleurs une particularité de cette étude. En effet, peu de protocoles thérapeutiques ont testé leurs mécanismes d'action dans la récupération du langage oral et l'hypothèse motrice de la parole a été très peu investiguée jusqu'ici.

Notre travail a permis d'explorer la manière dont le chant peut être utilisé dans la facilitation de l'expression orale. Il constitue une preuve de principe que le protocole établi peut être relativement efficace chez 5 participants aphasiques accompagnés d'un trouble moteur de la parole (apraxie de la parole et/ou dysarthrie). Par ailleurs, nous avons intégré des mesures de la parole et du langage pour comprendre la contribution spécifique du chant sur ces différents processus.

Les données recueillies sont en lien avec l'hypothèse de l'effet bénéfique du chant via les mécanismes moteurs de la parole (Zumbansen & Tremblay, 2019). Afin de valider cette hypothèse, il a été suggéré qu'une meilleure progression au niveau de la parole par rapport aux variables langagières de contrôle mettrait en évidence la spécificité de l'intervention sur les fonctions motrices de la parole. Nos données contribuent à la validation de cette hypothèse.

Bien entendu, il s'agit d'une première étude exploratoire, non sans failles, qui nécessiterait d'être poursuivie. Nous commencerons par présenter les biais méthodologiques de l'étude suivi des perspectives.

8. Limites méthodologiques & perspectives

-Tout d'abord, la première limite concerne le niveau de preuve de notre étude. Les études de cas sont considérées au bas de la hiérarchie des données probantes (NHMRC, 2009). Néanmoins, le faible échantillon a permis l'individualisation de la remédiation de manière à tester et adapter le protocole en fonction de chaque patient pour ce premier essai clinique. Ceci nous a permis de faire un premier « état des lieux », qui nécessiterait par la suite une validation expérimentale plus poussée. Nous avons pensé que le nombre de cinq participants nous permettrait de dégager certaines tendances de notre étude, tout en assurant la faisabilité de l'expérimentation, car nous devions nous déplacer à domicile. Nous sommes bien conscients que le fait de ne travailler qu'avec un petit groupe de patients a limité la validité externe de l'étude.

-La deuxième limite concerne l'hétérogénéité de notre échantillon. Nous avons recruté 5 patients qui répondaient à notre premier critère d'aphasie non fluente. Notons que le recrutement fut très difficile en raison du confinement lié la pandémie de Covid-19. Le hasard a voulu que ces 5 patients aphasiques non fluents n'aient pas tous le même degré de difficultés au niveau de la production de la parole. En effet, F présente des difficultés principalement dysarthriques (une altération au niveau de l'exécution motrice), O et S présentent une apraxie de la parole dominante (une altération au niveau de la programmation motrice) et H et D présentent principalement des difficultés de l'élaboration du langage à un niveau cognitif supérieur. Ceci a entraîné une certaine discontinuité entre les patients et a mélangé les points de repère dans l'avancement de notre travail avec chacun. Au vu de la grande variabilité entre les sujets, il fut intéressant de comparer chaque sujet à lui-même dans le travail présent pour déterminer pour chacun si le protocole avait été ou non efficace et dans quelles épreuves il l'avait été le plus.

De plus, nous ne pouvons pas exclure l'effet de la récupération spontanée chez S, qui se situe en phase subaiguë, contrairement aux autres patients chroniques. Par ailleurs, il aurait fallu que nous recrutions des patients en fenêtre thérapeutique. Les patients bénéficiaient tous d'une séance de rééducation logopédique par semaine, ce qui les place sur un certain pied d'égalité. Nous avons contacté les logopèdes de nos patients afin d'essayer de limiter le

recouvrement entre leur suivi et le travail que nous proposons portant surtout sur les fonctions motrices de la parole. Heureusement, les logopèdes ont collaboré et ont accepté de d'adapter leur axe de travail ou d'alléger les séances. Cependant, les patients ne bénéficiaient pas des mêmes méthodes rééducatives. Nous n'avons pas imposé ce critère de « fenêtre thérapeutique » car nous avons pensé qu'il serait quasiment impossible de trouver suffisamment de patients répondant à ce critère pour pouvoir mener à bien notre projet. C'est donc en toute connaissance de cause que les résultats de notre travail ne permettent pas d'affirmer de manière décisive les apports de la thérapie chantée chez nos patients. Nous pouvons tout de même attribuer l'évolution des fonctions motrices de la parole (intelligibilité et agilité articulatoire) aux résultats de la méthode que nous avons proposée. En revanche, nous devons prendre en compte l'effet de ces prises en charge sur l'évolution des capacités linguistiques et de la communication fonctionnelle.

Pour les essais cliniques à venir, un essai randomisé contrôlé, avec une cohorte plus large devrait être envisagé. Un calcul des moyennes n'étant informatif qu'avec un échantillon homogène, nous suggérons des critères d'inclusion plus précis pour le groupe expérimental : des personnes présentant un trouble moteur de la parole (soit apraxie de la parole, soit dysarthrie) dans une fenêtre thérapeutique. (Ce groupe pourrait d'ailleurs être scindé en deux selon la pathologie pour évaluer l'effet différentiel de la thérapie, s'il existe). Nous sommes conscients qu'un échantillon de cette sorte n'est pas facile à établir car les outils diagnostiques de l'apraxie de la parole et de la dysarthrie en langue française manquent. Nous comptons donc sur l'élaboration en parallèle d'un outil en français valide pour la continuité de cette étude.

-La troisième limite concerne la récolte et l'analyse des données. Premièrement, l'évaluation des performances a été réalisée par une seule personne, ce qui remet en question la fidélité de nos observations, qui n'a pas été vérifiée : une autre personne aurait pu noter différemment les performances des sujets. Le test lillois de communication et le score d'intelligibilité sont particulièrement sujets à la subjectivité de l'évaluateur. A l'avenir, une évaluation en aveugle par plusieurs personnes augmenterait la fidélité inter-juge.

De plus, nous remettons en question l'usage de certaines épreuves, conçues à des fins diagnostiques plutôt que pour détecter une évolution des comportements ciblés. De manière générale, il est nécessaire de développer des outils d'évaluation en langue française pour mesurer des changements au niveau de l'intelligibilité, de la communication fonctionnelle

et de l'agilité motrice, à échelle individuelle pour renseigner l'évolution des performances relative aux interventions. Pour les patients présentant des symptômes moteurs plus discrets, les épreuves utilisées sont peut-être trop peu sensibles. Pour contrer cette limite, nous postulons que les épreuves auraient toutes dû se situer à un niveau intermédiaire ou élevé de complexité pour tous les patients. Bien sûr, obtenir un groupe plus homogène faciliterait le choix des épreuves. Pour les essais cliniques à venir, d'autres épreuves, validées, plus sensibles et fiables pourraient être employées. Nous suggérons des épreuves impliquant une capacité articulatoire maximale. Par exemple, des enchainements de répétition de triplets plus complexes ou une tâche de répétition de non-mots complexes.

Par ailleurs, en raison des limitations que comprend le choix de nos épreuves, nous ne réfutons pas l'idée que la thérapie chantée ait tout de même pu avoir un impact sur les symptômes dysarthriques. Nous pensons plutôt que les mesures utilisées n'ont pas permis d'évaluer l'évolution de ces symptômes. Notre protocole a été conçu pour diminuer les symptômes moteurs, c'est-à-dire les symptômes apraxiques et dysarthriques, par le biais du travail des paramètres de hauteur, d'intensité et d'étendue vocale ainsi que de respiration pour permettre un contrôle moteur. En effet, le chant constitue un moyen d'appivoiser ces paramètres concernés dans la production de la parole. Ainsi, nous pensons que l'évolution de certains symptômes plus spécifiques à la dysarthrie auraient pu être perçus si nous avions utilisé d'autres mesures telles que des relevés instrumentaux de la fréquence fondamentale, l'étendue et l'intensité vocale.

Dans ce travail, nous avons tenté de trouver le juste équilibre entre l'intervention et l'évaluation de la qualité de l'intervention : pour des raisons éthiques mais également pour solliciter la motivation des sujets, nous n'avons pas voulu effectuer de séance de bilan trop contraignante. De fait, la passation des épreuves fut déjà éprouvante pour nos sujets aphasiques. Nous n'avons pas pu établir la stabilité des performances des sujets puisque chaque mesure n'a été prise qu'une fois par ligne de base. Pour des réplifications éventuelles de cette étude, davantage de relevés de mesures assureraient la stabilité et la puissance des effets retrouvés. Il va de soi que plus il y a de relevés, mieux nous pouvons établir la stabilité de nos mesures et in fine l'efficacité de l'intervention. Pour l'avenir, 3 relevés des performances sont recommandés. Ce nombre représente le minimum de séances requis pour établir une stabilité des lignes de base (Krasny-Pacini & Evans, 2017). Des tâches écourtées mais plus sensibles pourraient alors être administrées. Par exemple, la tâche de réalisation

phonétique n'aurait pu comprendre que la liste de mots complexes car ce sont ceux qui étaient les plus sensibles à l'effet de la thérapie.

En ce qui concerne les lignes de base et les effets de la thérapie chantée, rappelons que le traitement s'adressait à une panoplie de composantes altérées dans le trouble moteur de la parole. Il n'a pas été possible, et cela n'était pas l'objectif de cette étude, d'isoler les effets des différents exercices ou de découvrir si un exercice en particulier était plus bénéfique qu'un autre. À l'avenir, il pourrait être intéressant, par exemple, d'implémenter plusieurs lignes de base au cours de la thérapie de manière à évaluer l'effet du travail de la respiration, de la phonation, de l'articulation, etc. séparément sur la performance des patients. Le protocole devrait être adapté à une évaluation par étage dans ce cas. Le temps d'expérimentation et de la thérapie devrait par ailleurs être allongé pour permettre la mise en place d'une telle méthodologie. Ceci permettrait d'effectuer un zoom des effets de la thérapie sur les différentes composantes motrices de la parole au sein du TMP. En tenant compte de la symptomatologie des patients, il serait possible de déterminer les effets spécifiques au niveau de l'apraxie de la parole et de la dysarthrie.

-La quatrième limite concerne la généralisation de nos résultats : alors que c'était déjà un reproche fait par Van der Meulen et al. (2012) sur les études précédentes, nous n'avons pas été en mesure d'évaluer les bénéfices de l'intervention sur un plus long terme. Il faudrait envisager un relevé des mesures sur une durée plus étendue. L'établissement d'une troisième ligne de base répondrait à la question du maintien des effets de l'intervention à long terme.

En somme, la qualité des données ne permet pas de conclusion ferme sur les bénéfices de ce protocole chanté. Nos données étayaient néanmoins, à faible échelle, les quelques preuves existantes sur la thérapie chantée et la remédiation de troubles moteurs de la parole (Zumbansen et al., 2014, Zumbansen & Tremblay, 2019 ; Hurkmans et al., 2015 ; Jungblut et al., 2014,). Nous recommandons, pour l'avenir, d'employer des évaluations plus sensibles et de recourir à une méthodologie plus rigoureuse afin d'atteindre un plus haut niveau de preuve scientifique.

CONCLUSIONS & IMPLICATIONS CLINIQUES

Notre recherche s'inscrit dans la continuité des travaux de Zumbansen et Tremblay (2019), qui ont interrogé l'efficacité de thérapie faisant usage du chant auprès de patients aphasiques et qui ont proposé que celle-ci agisse via les mécanismes moteurs de la parole. Il s'ensuit que la thérapie à base de chant pourrait être appliquée chez des patients présentant un trouble moteur de la parole et cible spécifiquement les symptômes moteurs de la parole. À la différence de cette revue systématique de la littérature, notre étude se situe au bas de la hiérarchie de preuve scientifique, ce qui nous a permis de tester cette hypothèse à un niveau clinique. Il s'agissait d'une tentative d'exploration de faisabilité et de preuve empirique sur les effets d'une thérapie chantée en français. Tenant compte des limitations des protocoles existants, notamment l'usage restreint des aspects musicaux de la TMR mentionnée par Vidal (2013), nous avons pris soin d'implémenter une véritable utilisation du chant dans son entièreté. Nous avons proposé cette rééducation à base de chant, visant l'optimisation des compétences articulatoires et communicationnelles à des patients aphasiques présentant des troubles moteurs de la parole. Nous avons inclus 5 sujets dans notre étude et avons établi des mesures pré et post intervention.

Comme démontré par nos analyses, les résultats de cette étude préliminaire sont encourageants. La thérapie a recueilli l'adhésion de nos sujets. De plus, l'étude nous informe sur les mécanismes des effets bénéfiques du chant. Les données vont dans le sens de nos hypothèses puisqu'on observe une meilleure progression au niveau de la parole par rapport aux variables langagières de contrôle.

Ainsi, en regard de nos hypothèses et prenant conscience des biais méthodologiques précités, nous pouvons tirer plusieurs conclusions :

- La prise en charge faisant usage du chant a des effets directs sur l'agilité motrice de la parole et sur l'intelligibilité de nos patients.
- Elle agit également indirectement sur la communication fonctionnelle et le ressenti de handicap de nos patients.
- L'effet du protocole de revalidation par le chant proposé est spécifique aux variables liées à la parole.

- Cette étude soutient l’effet du chant sur l’expression orale via les mécanismes moteurs de la parole.
- Nous en déduisons l’importance de viser spécifiquement les fonctions motrices de la parole dans le travail par le chant.

Au niveau pratique, la méthode employée constitue un médiateur original qui permet d’apporter une autre dynamique aux rééducations logopédiques classiques. A la suite de nos observations, nous proposons quelques recommandations pour l’implémentation de la pratique du chant dans la revalidation de l’expression verbale : les séances de thérapie chantée devraient avoir lieu dans un espace qui tolère le bruit pour permettre au patient de se sentir à l’aise d’émettre les sons qu’il souhaite et d’explorer son appareil vocal. La thérapie chantée peut être proposée par des musicothérapeutes ayant des connaissances suffisantes sur l’aphasie et les troubles moteurs de la parole associés ainsi que par des logopèdes et des neuropsychologues ayant des connaissances musicales basiques. C’est-à-dire la capacité de chanter juste, des notions rythmiques pour pouvoir chanter avec le patient et ainsi favoriser le processus d’imitation et la connaissance des éléments essentiels de la technique vocale, permettant de ne pas fatiguer trop rapidement les patients. Quelques cours de musique pourraient être donnés aux praticiens désireux d’utiliser cette technique dans leur suivi auprès de patients demandeurs. Nous avons également pensé qu’un moyen d’implémenter le chant dans leur revalidation pourrait être l’utilisation d’applications musicales sur smartphone, telles qu’un clavier pour soutenir la justesse. Par ailleurs, un intérêt pour le chant et un goût pour l’improvisation et l’imagination sont vivement recommandés. Enfin, cette technique s’adresse à des patients présentant des symptômes moteurs de la parole, désireux de chanter et dont les capacités attentionnelles, mnésiques et de compréhension sont relativement conservées.

Pour conclure, nous avons cherché à faciliter l’expression orale de patients aphasiques non fluents par le biais d’une thérapie chantée. La synthèse des résultats et des interprétations de cette recherche exploratoire apporte des données supplémentaires à la littérature existante sur les bénéfices du chant dans la récupération du langage articulé et sur son mécanisme d’action. Tout en suggérant certaines modifications méthodologiques pour la suite, nous encourageons de futures études à poursuivre les investigations sur la contribution du chant dans les processus de revalidation neurophysiologiques et neurocognitifs. C’est un terrain que nous avons trouvé passionnant et qui nous paraît plein de ressources encore non explorées.

RÉFÉRENCES

- Ackermann, H., & Riecker, A. (2004). The contribution of the insula to motor aspects of speech production : A review and a hypothesis. *Brain and Language*, 89(2), 320-328.
[https://doi.org/10.1016/s0093-934x\(03\)00347-x](https://doi.org/10.1016/s0093-934x(03)00347-x)
- Akanuma, K., Meguro, K., Satoh, M., Tashiro, M., & Itoh, M. (2015). Singing can improve speech function in aphasics associated with intact right basal ganglia and preserve right temporal glucose metabolism: Implications for singing therapy indication. *International Journal of Neuroscience*, 126(1), 39-45.
<https://doi.org/10.3109/00207454.2014.992068>
- 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>
- Alcock, K. J., Wade, D., Anslow, P., & Passingham, R. E. (2000). Pitch and Timing. Abilities in Adult Left-Hemisphere-Dysphasic and Right-Hemisphere-Damaged Subjects. *Brain and Language*, 75(1), 47-65.
<https://doi.org/10.1006/brln.2000.2324>
- Auzou, P. (2009). Définition et classifications des dysarthries. *Rééducation orthophonique*, 239, 31- 42.
- Auzou, P. & Rolland-Monnoury, V. (2019). *Batterie d'Évaluation Clinique de la Dysarthrie*. Ortho Éditions.
- Ayotte, J., Peretz, I., Rousseau, I., Bard, C., & Bojanowski, M. (2000). Patterns of music agnosia associated with middle cerebral artery infarcts. *Brain*, 123(9), 1926-1938.
<https://doi.org/10.1093/brain/123.9.1926>
- Azekawa, M., & Lagasse, A. B. (2017). Singing Exercises for Speech and Vocal Abilities in Individuals with Hypokinetic Dysarthria: A Feasibility Study. *Music Therapy Perspectives*, 36(1), 40-49. <https://doi.org/10.1093/mtp/miw042>
- Ballard, K. J., Wambaugh, J. L., Duffy, J. R., Layfield, C., Maas, E., Mauszycki, S., & McNeil, M. R. (2015). Treatment for Acquired Apraxia of Speech: A Systematic Review of Intervention Research Between 2004 and 2012. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(2), 316-337.

https://doi.org/10.1044/2015_ajslp-14-0118

- Belin, P., Zilbovicius, M., Remy, P., Francois, C., Guillaume, S., Chain, F., Rancurel, G., & 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>
- Bigand, E. (2017). Le pouvoir transformationnel de la musique : quelles implications pour la société ? *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 75, 45-54.
<https://doi.org/10.4000/ries.5928>
- Bolduc, J., Montésinos-Gelet, I., & Boisvert, S. (2014). Perceptions musicales et conscience phonologique : recherche auprès d'enfants francophones d'âge préscolaire. *Psychologie Française*, 59(3), 247-255.
<https://doi.org/10.1016/j.psfr.2013.11.004>
- Brown, S., Martinez, M. J., & Parsons, L. M. (2006). Music and language side by side in the brain: a PET study of the generation of melodies and sentences. *European Journal of Neuroscience*, 23(10), 2791-2803.
<https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.04785.x>
- Caron, Sara & May, Marie & Bergeron, Annie & Bourgeois, Marie-Eve & Fossard, Marion. (2015). *Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (BCS)*.
- Cohen, N. S. (1992). The Effect of Singing Instruction on the Speech Production of Neurologically Impaired Persons. *Journal of Music Therapy*, 29(2), 87-102.
<https://doi.org/10.1093/jmt/29.2.102>
- De Renzi E, Vignolo LA. The token test: a sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain* 1962; 85:665-678.
- Duffy, J. (2020). *Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis and management* (Fourth edition.). Elsevier.
- 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*.

- Galantucci, B., Fowler, C. A., & Turvey, M. T. (2006). Erratum to: The motor theory of speech perception reviewed. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(3), 361-377.
<https://doi.org/10.3758/bf03193990>
- Giovanni, A., Ouaknine, M., & Garrel, R. (2006). Physiologie de la phonation. *EMC - Oto-rhino-laryngologie*, 1(1), 1-15.
[https://doi.org/10.1016/s0246-0351\(03\)32532-2](https://doi.org/10.1016/s0246-0351(03)32532-2)
- Habib, M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J., & Besson, M. (2013). Musique et dyslexie : vers une rééducation cognitivo-musicale intermodalitaire des « troubles dys ». *Développements*, 16-17(3), 36
<https://doi.org/10.3917/devel.016.0036>
- Hébert, S., Racette, A., Gagnon, L., & Peretz, I. (2003). Revisiting the dissociation between singing and speaking in expressive aphasia. *Brain*, 126, 1838–1850.
- Hurkmans, J., Bruijn, M. de, Boonstra, A. M., Jonkers, R., Bastiaanse, R., Arendzen, H., & Reinders-Messelink, H. A. (2012). Music in the treatment of neurological language and speech disorders: A systematic review. *Aphasiology*, 26(1), 1-19.
<https://doi.org/10.1080/02687038.2011.602514>
- Hurkmans, J., Jonkers, R., de Bruijn, M., Boonstra, A., Hartman, P., Arendzen, H., & Reinders-Messelink, H. (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>
- Jungblut, M. (2009). SIPARI(R): A Music Therapy Intervention for Patients Suffering With Chronic, Nonfluent Aphasia. *Music and Medicine*, 1(2), 102–105
<https://doi.org/10.1177/1943862109345130>
- Jungblut, M., Suchanek, M., & Gerhard, H. (2009). Long-Term Recovery From Chronic Global Aphasia: A Case Report. *Music and Medicine*, 1(1), 61–69.
<https://doi.org/10.1177/1943862109338603>
- 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>
- Jungblut, M., Huber, W., Mais, C., & Schnitker, R. (2014). Paving the Way for Speech: Voice-Training-Induced Plasticity in Chronic Aphasia and Apraxia of Speech—Three Single Cases. *Neural Plasticity*, 2014, 1–14.
<https://doi.org/10.1155/2014/841982>
- Kang, J., Scholp, A., & Jiang, J. J. (2018). A Review of the Physiological Effects and Mechanisms of Singing. *Journal of Voice*, 32(4), 390–395.
<https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.07.008>
- 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>
- 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.
- Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of Experience-Dependent Neural Plasticity: Implications for Rehabilitation After Brain Damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51(1).
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
- Koelsch, S. (2009). A neuroscientific perspective on music therapy. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1169, 374–384.
- Krasny-Pacini, A., & Evans, J. (2018). Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation: A practical guide. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 61(3), 164-179.
<https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.12.002>
- Leonardi, S., Cacciola, A., De Luca, R., Aragona, B., Andronaco, V., Milardi, D., ... & Calabrò, R. S. (2018). The role of music therapy in rehabilitation: improving aphasia and beyond. *International Journal of Neuroscience*, 128(1), 90-99.

- Lucot, C., Koleck, M., Laurent, K., Darrigrand, B., Bordes, J., Joseph, P., Dehail, P., & Mazaux, J. (2013). La qualité de la vie des personnes aphasiques après accident vasculaire cérébral. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 56, e43–e44. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.011>
- Maillart, C. (2006). Le bilan articulatoire et phonologique. In *Le bilan articulatoire et phonologique*. Editions Masson. <http://hdl.handle.net/2268/5886>
- Menin-Sicard, A., & Sicard, E. (2017). Phono-articulatory disorders and intelligibility: role of lingual and palatal reading. *Rééducation Orthophonique*.
- Merrett, D. L., Peretz, I., & Wilson, S. J. (2014). Neurobiological, Cognitive, and Emotional Mechanisms in Melodic Intonation Therapy. *Frontiers in Human Neuroscience*, <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00401>
- National Health and Medical Research Council. (2009). NHMRC additional levels of evidence and grades for recommendations for developers of guidelines. *NHMRC*. Retrieved from: <https://www.mja.com.au/sites/default/files/NHMRC.levels.of.evidence.2008-09.pdf>
- Ozdemir, 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>
- Mauszycki, S. C., Nessler, C., & Wambaugh, J. L. (2016). Melodic intonation therapy applied to the production of questions in aphasia. *Aphasiology*, 30(10), 1094–1116. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1109049>
- Nombela, C., Hughes, L. E., Owen, A. M., & Grahm, J. A. (2013). Into the groove: can rhythm influence Parkinson's disease? *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(10), 2564–2570.
- Pacchetti, C., Mancini, F., Aglieri, R., Fundarò, C., Martignoni, E., & Nappi, G. (2000). Active music therapy in Parkinson's disease: an integrative method for motor and emotional rehabilitation. *Psychosomatic Medicine*, 62(3), 386–393.

- Patel, A. D. (2014). Can nonlinguistic musical training change the way the brain processes speech? The expanded OPERA hypothesis. *Hearing Research*, 308, 98–108.
- Pelchat, R. (2013). Analyse critique des études portant sur la thérapie à intonation mélodique pour les personnes atteintes d'aphasie.
- 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>
- Pinto, S., & Ghio, A. (2008). Troubles du contrôle moteur de la parole: contribution de l'étude des dysarthries et dysphonies à la compréhension de la parole normale. *Revue française de linguistique appliquée*, 13(2), 45-57.
- Pinto, S., & Sato, M. (2016). *Traité de neurolinguistique : du cerveau au langage*. De Boeck Supérieur.
- Pomey, M. P., Ghadiri, D. P., Karazivan, P., Fernandez, N., & Clavel, N. (2015). Patients as partners: a qualitative study of patients' engagement in their health care. *PloS one*, 10(4), e0122499.
- Racette, A., Bard, C., & Peretz, I. (2006). Making non-fluent aphasics speak: sing along! *Brain*, 129(10), 2571–2584.
- Rinkel, R.N., Leeuw, I.V., Reij, E.J., Aaronson, N., & Leemans, C. (2008). Speech Handicap Index in patients with oral and pharyngeal cancer: Better understanding of patients' complaints. *Head & Neck*, 30.
- Rousseaux, M., Delacourt, A., Wyrzykowski, N., & Lefevre, M. (2001). *TLC: Test Lillois de communication*. Ortho édition.
- Schlaug, G., Marchina, S., & 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.

- 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.
- 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.
- 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.
- Tamplin, J. (2008). A pilot study into the effects of vocal exercises and singing on dysarthric speech. *NeuroRehabilitation*, 23(3), 207–216.
- Tamplin, J., & Grocke, D. (2008). A Music Therapy Treatment Protocol for Acquired Dysarthria Rehabilitation. *Music Therapy Perspectives*, 26(1), 23–29. <https://doi.org/10.1093/mtp/26.1.23>
- Tarrant, M., Carter, M., Dean, S., Taylor, R., Warren, F., Spencer, A., Adamson, J., Landa, P., Code, C., Backhouse, A., Lamont, R., & Calitri, R. (2021). Singing for people with aphasia (SPA): results of a pilot feasibility randomised controlled trial of a group singing intervention investigating acceptability and feasibility. *BMJ Open*, 11(1), e040544–e040544. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-040544>
- Thaut, M., & Hoemberg, V. (2014). *Handbook of neurologic music therapy*. Oxford University Press (UK).
- Thaut, C. P. (2014). Vocal Intonation Therapy (VIT). In M. H. Thaut & V. Hoemberg (Eds.), *Handbook of Neurologic Music Therapy* (pp. 179–184). New York: Oxford University Press.
- van de Sandt-Koenderman, M. W. M. E., Mendez Orellana, C. P., van der Meulen, I., Smits, M., & Ribbers, G. M. (2018). Language lateralisation after Melodic Intonation Therapy: an fMRI study in subacute and chronic aphasia. *Aphasiology*, 32(7), 765–783. <https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1240353>

- 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 SUPPL.), S46–S52. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.05.029>
- Van Eeckhout, P., Backchine, S., Chomel De Varagnes, S., Francois, C., Belin, P., & Samson, Y. (1995). La thérapie mélodique et rythmée. *Rééduc. Orthophonique*, 33, 379–399.
- Vidal, C. (2013). Intérêts et limites de l'utilisation de la Thérapie Mélodique et Rythmée dans la prise en charge des dysphasies expressives [Mémoire, Université de Lille]. PEPITE.
- Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D. D., & Morche, J. (1972). *Une logique de la communication*. Editions du Seuil.
- Ziegler, W., Aichert, I., & Staiger, A. (2012). Apraxia of Speech: Concepts and Controversies. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(5). [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/12-0128\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/12-0128))
- Zipse, L., Norton, A., Marchina, S., & Schlaug, G. (2012). When right is all that is left: plasticity of right-hemisphere tracts in a young aphasic patient. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 237–245. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06454.x>
- Zumbansen, A., Peretz, I., Anglade, C., Bilodeau, J., Gagnéux, S., Hubert, M., & 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 In: Les bénéfices du chant dans la réadaptation de l'aphasie.
- Zumbansen, Anna, 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, University of Montreal]. PAPYRUS. <http://hdl.handle.net/1866/11789>
- Zumbansen, A., Peretz, I., Anglade, C., Bilodeau, J., Gagné, S., Hubert, M., & Hébert, S. (2017). Effect of choir activity in the rehabilitation of aphasia: a blind, randomised, controlled pilot study. *Aphasiology*, 31(8), 879–900. <https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1227424>
- 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/10.1080/02687038.2018.150608>

ANNEXES

Annexe 1 : Tableau récapitulatif de l'ensemble des scores pour les 5 patients

Evaluation de la qualité de production de la parole (/score maximum)	Mr. O	Mr. H	Mr. F	Mme. D	Mme. S
SI – score d'intelligibilité (/24)	8-16*	13-8*	11-12	17-21	23-23
TPI – Test phonétique d'intelligibilité (/52).	31-41*	11-20*	35-36	40-51*	48-52*
Répétition de triplets (/180)	133-151*	123-129	132-135	172-175	126-141
Réalisation phonétique- Répétition de phonèmes, mots simples et complexes (/151)	59-118 *	141-143	132-134	138-147 *	98-147*
Praxies oro-faciales (/ 72)	60-68*	59-60	55-60	65-66	60-65

Note : Dans notre étude, pour les praxies, nous avons inversé le système de cotation : plus le score est élevé plus la performance est bonne.

* $p < .05$.

Evaluation de la communication fonctionnelle	Mr. O	Mr. H	Mr. F	Mme. D	Mme. S
TLC- Attention-Motivation : (/6)	6-6	5-6	4-6	6-6	6-6
TLC-Communication Verbale (/30)	22.5-24.5	12-15.5	7.5-11.5	16-20	26-28
TLC-Communication non-verbale (/30)	27.5-27.5	19-21	10-12	22-25	21-23
TLC-Echelle totale (/100)	86.33-88.33	57.17-66.63	34.4-47.6	74.26-79.25	80.93-86.59
SHI : Speech Handicap Index (/120)	76-42*	63-63	70-64	69-55	82-52*

* $p < .05$.

Mesures langagières de contrôle (/score maximum)	Mr. O	Mr. H	Mr. F	Mme. D	Mme. S
Rimes- mots (/20)	11-18*	17-10-*	12-13	19-19	19-20
Rimes-image (/10)	7-9	6-4-	8-7	9-8-	9-10
Assignation de Rôles (/25)	20-24	17-15	14-17	N.A	19-22
Jugement grammatical (/20)	17-20	15-12-	18-19	18-16-	20-20
Token test (/50)	37-43	35-36	9-9	2-9*	49-49

* $p < .05$.

Annexe 2 : Répartition de l'évolution de chaque patient

	Mesures cibles					Mesures de transfert		Mesures langagières de contrôle				
	TPI	Réalisation Phonétique	SI	DDK	Praxies	TLC	SHI	Token	Rôles	Jug. Gram.	Rimes mots	Rimes images
O	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Blanc	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Vert	Blanc
S	Vert	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Vert	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc
D	Vert	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Vert	Blanc	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc
H	Vert	Blanc	Rouge	Blanc	Blanc	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Rouge	Blanc
F	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Vert	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc

Légende : Vert = Evolution positive $p < .05$. et $T2-T1 > 1ET$ selon les normes du TLC

Rouge = Evolution négative $p < .05$.

Annexe 3 – Résultats de Monsieur O

Mesures cibles : Qualité de production de la parole

Répétition de triplets

Séquences	Score de Précision – Pré	Score de Précision – Post
/Pa pa pa /	30/30	30/30
/Ta ta ta /	30/30	30/30
/Ra ra ra/	28/30	30/30
/ Pa ta ka /	15/30	28/30
/ Sti sta stu /	15/30	17/30
/ Stri stra stru /	15/30	16/30
Total	133/180	151/180

Examen des praxies

	Score-Pré		Score-Post	
	Modalité verbale	Modalité non-verbale	Modalité verbale	Modalité non verbale
Posture	4 /4	3/4	4/4	4/4
Respiration	3 /4	4 /4	4/4	4/4
Larynx	4 /4	4 /4	4/4	4/4
Langue	3 /4	3 /4	3.5/4	3.5/4
Lèvres	1 /4	3 /4	3/4	4/4
Joues	4 /4	2 /4	4/4	2/4
Mâchoires	4 /4	4 /4	4/4	4/4
Face	4 /4	4 /4	4/4	4/4
Mouvements alternatifs	2 /4	4 /4	4/4	4/4
Total	60 /72		68 /72	

Note : Par facilité statistique, nous avons inversé le système de cotation par rapport à la cotation originale de la BECD.

Réalisation phonétique

Répartition des erreurs au T1

Consonnes							Voyelles					Observations
Occlusives Orales	p	5	t	3	k	4	i	2	y	3	u	1
	b	6	d	3	g	3	e	2	ø	1	o	1
Occlusives Nasales	m	0	n	0	ɲ	3	ɛ	1	œ	1	ɔ	2
Fricatives	f	1	s	9	ʃ	1	a	2				
	v	6	z	3	ʒ	4	ẽ	2	ã	3	õ	3
							Semi-voyelles					
Liquide Vibrante	l	3	r	9			w	1	j	2	ɥ	1

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 17/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 39/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 36/30

Répartition des erreurs au T2

Consonnes							Voyelles					Observations
Occlusives Orales	p	4	t	3	k	3	i	0	y	0	u	0
	b	3	d	0	g	1	e	1	ø	1	o	0
Occlusives Nasales	m	0	n	0	ɲ	0	ɛ	0	œ	0	ɔ	1
Fricatives	f	0	s	4	ʃ	0	a	0				
	v	3	z	1	ʒ	1	ẽ	0	ã	2	õ	1
							Semi-voyelles					
Liquide Vibrante	l	0	r	1			w	0	j	3	ɥ	1

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 1/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 11/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 22/30

Score d'intelligibilité

	Score-Pré	Score-Post
Mots compris	1/8	3/8
Phrases comprises	3/8	8/8
Conversation	4/8	5/8
Total	8/24	16/24

Annexe 4 - Résultats de Monsieur H

Mesures cibles : Qualité de production de la parole

Répétition de triplets

Séquences	Score de Précision – Pré	Score de Précision – Post
/Pa pa pa /	30/30	30/30
/Ta ta ta /	30/30	30/30
/Ra ra ra/	15/30	30/30
/ Pa ta ka /	30/30	30/30
/ Sti sta stu /	0/30	0/30
/ Stri stra stru /	18/30	9/30
Total	123/180	129/180

Examen des praxies

	Score-Pré		Score-Post	
	Modalité verbale	Modalité non-verbale	Modalité verbale	Modalité non verbale
Posture	4/4	4/4	4/4	4/4
Respiration	3/4	3/4	4/4	3/4
Larynx	3/4	2/4	3/4	2/4
Langue	4/4	2/4	4/4	2/4
Lèvres	3/4	2/4	3/4	2/4
Joues	4/4	3/4	4/4	3/4
Mâchoires	4/4	3/4	4/4	3/4
Face	4/4	4/4	4/4	4/4
Mouvements alternatifs	4/4	3/4	4/4	3/4
Total	59 /72		60 /72	

Note : Par facilité statistique, nous avons inversé le système de cotation par rapport à la cotation originale de la BECD.

Réalisation phonétique

Répartition des erreurs au T1

Consonnes							Voyelles						Observations
Occlusives Orales	p	o	t	1	k	z	i	o	y	o	u	o	1 Substitutions
	b	o	d	o	g	o	e	o	ø	o	o	1	4 Elisions
Occlusives Nasales	m	o	n	o	ɲ	o	ɛ	o	œ	o	ɔ	o	4 Distorsions
Fricatives	f	o	s	1	ʃ	o	a	o					o Sonorisations
	v	o	z	o	ʒ	o	ɛ̃	ɔ	ã	o	õ	o	o Assourdissements
							Semi-voyelles						o Allongements
Liquide Vibrante	l	1	r	o			w	1	j	1	ɥ	o	o Nasalisations

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 1/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 3/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 7/30

Répartition des erreurs au T2

Consonnes						Voyelles						Observations	
Occlusives Orales	p	o	t	1	k	z	i	o	y	o	u	o	4 Substitutions
	b	o	d	z	g	o	e	o	ø	o	o	1	1 Elisions
Occlusives Nasales	m	o	n	o	ɲ	o	ɛ	o	œ	o	ɔ	o	2 Distorsions
Fricatives	f	o	s	1	ʃ	o	a	o					o Sonorisations
	v	o	z	o	ʒ	o	ɛ̃	o	ã	o	õ	o	o Assourdissements
							Semi-voyelles						1 Allongements
Liquide Vibrante													o Nasalisations
	l	o	r	1			w	o	j	o	ɥ	o	

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 0/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 3/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 5/30

Score d'intelligibilité

	Score-Pré	Score-Post
Mots compris	8/8	4/8
Phrases comprises	2/8	1/8
Conversation	3/8	3/8
Total	13/24	8/24

Annexe 5 - Résultats de Monsieur F

Mesures cibles : Qualité de production de la parole

Répétition de triplets

Séquences	Score de Précision – Pré	Score de Précision – Post
/Pa pa pa /	30/30	30/30
/Ta ta ta /	30/30	30/30
/Ra ra ra/	15/30	20/30
/ Pa ta ka /	27/30	23/30
/ Sti sta stu /	22/30	23/30
/ Stri stra stru /	14/30	9/30
Total	132/180	135/180

Examen des praxies

	Score-Pré		Score-Post	
	Modalité verbale	Modalité non-verbale	Modalité verbale	Modalité non verbale
Posture	3/4	3/4	4/4	3/4
Respiration	1/4	0/4	3/4	1/4
Larynx	1/4	3/4	2/4	4/4
Langue	4/4	3/4	4/4	3/4
Lèvres	3/4	4/4	3/4	4/4
Joues	4/4	2/4	4/4	2/4
Mâchoires	4/4	4/4	4/4	4/4
Face	4/4	4/4	4/4	4/4
Mouvements alternatifs	4/4	4/4	4/4	4/4
Total	55 /72		60 /72	

N.B : Par facilité statistique, nous avons inversé le système de cotation par rapport à la cotation originale de la BECD.

Réalisation phonétique

Répartition des erreurs au T1

Consonnes							Voyelles						Observations
Occlusives Orales	p	o	t	o	k	z	i	o	y	o	u	1	1 Substitutions
	b	o	d	o	g	o	e	o	ø	o	o	o	4 Elisions
Occlusives Nasales	m	o	n	o	ɲ	o	ɛ	o	œ	o	ɔ	o	7 Distorsions
Fricatives	f	ʒ	s	ʒ	ʃ	1	a	o					0 Sonorisations
	v	1	z	1	ʒ	2	ẽ	2	ã	o	õ	o	6 Assourdissements
							Semi-voyelles						0 Allongements
Liquide Vibrante	l	z	r	1			w	o	j	o	ɥ	o	0 Nasalisations

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 8/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 5/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 6/30

Répartition des erreurs au T2

Consonnes						Voyelles						Observations		
Occlusives Orales	p	o	t	o	k	3	i	o	y	o	u	o	o Substitutions 2 Elisions 3 Distorsions o Sonorisations 11 Assourdissements o Allongements o Nasalisations	
	b	o	d	1	g	3	e	o	ø	o	o	o		
Occlusives Nasales	m	o	n	o	ɲ	o	ɛ	o	œ	o	ɔ	1		
Fricatives	f	o	s	o	ʃ	o	a	o						11 Assourdissements o Allongements o Nasalisations
	v	o	z	2	ʒ	1	ẽ	1	ã	o	õ	o		
							Semi-voyelles							
Liquide Vibrante	l	1	r	3			w	o	j	o	ɥ	1		

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 5/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 6/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 6/30

Score d'intelligibilité

	Score-Pré	Score-Post
Mots compris	4/8	4/8
Phrases comprises	4/8	4/8
Conversation	3/8	4/8
Total	11/24	12/24

Annexe 6 - Résultats de Madame D

Mesures cibles : Qualité de production de la parole

Répétition de triplets

Séquences	Score de Précision – Pré	Score de Précision – Post
/Pa pa pa /	30/30	30/30
/Ta ta ta /	30/30	30/30
/Ra ra ra/	30/30	30/30
/ Pa ta ka /	30/30	30/30
/ Sti sta stu /	29/30	30/30
/ Stri stra stru /	23/30	25/30
Total	172/180	175/180

Examen des praxies

	Score-Pré		Score-Post	
	Modalité verbale	Modalité non-verbale	Modalité verbale	Modalité non verbale
Posture	4/4	4/4	4/4	4/4
Respiration	4/4	3/4	4/4	4/4
Larynx	4/4	2/4	4/4	4/4
Langue	4/4	2/4	4/4	2/4
Lèvres	2/4	3/4	2/4	3/4
Joues	4/4	2/4	4/4	2/4
Mâchoires	4/4	4/4	4/4	4/4
Face	4/4	4/4	4/4	4/4
Mouvements alternatifs	4/4	4/4	4/4	4/4
Total	65/72		66 /72	

Note : Par facilité statistique, nous avons inversé le système de cotation par rapport à la cotation originale de la BECD.

Réalisation phonétique

Répartition des erreurs au T1

Consonnes							Voyelles						Observations
Occlusives Orales	p	o	t	z	k	ʒ	i	o	y	ø	u	ɪ	7 Substitutions 5 Elisions
	b	o	d	o	g	o	e	o	ø	o	o	o	
Occlusives Nasales	m	o	n	o	ɲ	o	ɛ	o	œ	o	ɔ	o	o Distorsions
Fricatives	f	ɪ	s	ʒ	ʃ	o	a	o					o Sonorisations
	v	ɪ	z	o	ʒ	o	ẽ	o	ã	o	õ	o	1 Assourdissements
							Semi-voyelles						o Allongements o Nasalisations
Liquide Vibrante	l	ɪ	r	ɪ			w	ɪ	j	o	ɥ	o	

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 1/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 1/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 11/30

Répartition des erreurs au T2

Consonnes							Voyelles						Observations
Occlusives Orales	p	o	t	o	k	1	i	o	y	ø	u	o	3 Substitutions o Elisions o Distorsions o Sonorisations o Assourdissements o Allongements o Nasalisations
	b	o	d	o	g	o	e	o	ø	o	o	o	
Occlusives Nasales	m	o	n	o	ɲ	o	ɛ	o	œ	o	ɔ	o	
Fricatives	f	o	s	1	ʃ	o	a	o					
	v	o	z	o	ʒ	o	ē	o	ā	o	ō	o	
							Semi-voyelles						
Liquide Vibrante	l	o	r	1			w	o	j	o	ɥ	o	

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 0/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 0/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 3/30

Score d'intelligibilité

	Score-Pré	Score-Post
Mots compris	4/8	7/8
Phrases comprises	8/8	8/8
Conversation	5/8	6/8
Total	17/24	21/24

Annexe 7 – Résultats de Madame S

Mesures cibles : Qualité de production de la parole

Répétition de triplets

Séquences	Score de Précision – Pré	Score de Précision – Post
/Pa pa pa /	30/30	30/30
/Ta ta ta /	30/30	30/30
/Ra ra ra/	30/30	30/30
/ Pa ta ka /	28/30	28/30
/ Sti sta stu /	8/30	9/30
/ Stri stra stru /	0/30	14/30
Total	126/180	141/180

Examen des praxies

	Score-Pré		Score-Post	
	Modalité verbale	Modalité non-verbale	Modalité verbale	Modalité non verbale
Posture	4/4	4/4	4/4	4/4
Respiration	4/4	3 /4	4/4	4/4
Larynx	3/4	2/4	4/4	2/4
Langue	4/4	2 /4	4/4	3/4
Lèvres	3/4	4/4	3/4	4/4
Joues	4/4	3/4	4/4	4/4
Mâchoires	4/4	4/4	4/4	4/4
Face	4/4	3/4	3/4	3/4
Mouvements alternatifs	3/4	3/4	4/4	4/4
Total	60 /72		65 /72	

Note : Par facilité statistique, nous avons inversé le système de cotation par rapport à la cotation originale de la BECD

Réalisation phonétique

Répartition des erreurs au T1

Consonnes						Voyelles						Observations
Occlusives Orales	p	3	t	3	k	4	i	2	y	2	u	2
	b	0	d	0	g	1	e	3	ø	2	o	2
Occlusives Nasales	m	0	n	0	ɲ	0	ɛ	1	œ	1	ɔ	1
Fricatives	f	2	s	5	ʃ	1	a	1				
	v	0	z	0	ʒ	1	ẽ	1	ã	2	õ	3
							Semi-voyelles					
Liquide Vibrante	l	2	r	2			w	1	j	3	ɥ	2

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 20/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 16/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 17/30

Répartition des erreurs au T2

Consonnes						Voyelles						Observations
Occlusives Orales	p	1	t	1	k	1	i	0	y	0	u	0
	b	0	d	0	g	0	e	0	ø	0	o	0
Occlusives Nasales	m	0	n	0	ɲ	0	ɛ	0	œ	0	ɔ	0
Fricatives	f	0	s	1	ʃ	0	a	0				
	v	0	z	0	ʒ	0	ẽ	0	ã	0	õ	0
							Semi-voyelles					
Liquide Vibrante	l	0	r	0			w	0	j	0	ɥ	0

Score du nombre d'erreurs phonèmes : 0/33

Score du nombre d'erreurs mots simples : 0/88

Score du nombre d'erreurs mots complexes : 4/30

Score d'intelligibilité

	Score-Pré	Score-Post
Mots compris	8/8	8/8
Phrases comprises	8/8	8/8
Conversation	7/8	7/8
Total	23/24	23/24

Annexe 8 – Description du protocole

L'intervention comprend 12 séances d'une heure à raison de deux fois par semaine. Les séances se sont déroulées au domicile des sujets. Matériel utilisé : un enregistreur pour suivre l'évolution des performances des participants et leur adresser un feedback.

Exercices de préparation : Relaxation -Echauffement

Nous avons choisi d'inclure un rituel d'échauffement en début de chaque séance afin de permettre au patient de se recentrer, de prendre contact avec l'instant présent, la pièce, son corps, sa respiration et enfin ses organes articulatoires. Nous invitons le patient à fermer les yeux, à respirer amplement en inspirant de manière abdominale afin de maximiser le volume pulmonaire. Exemples de consignes :

Fermez les yeux et sentez le support de la chaise.

Respirez profondément.

Contractez tous vos muscles (visage, jambes, ventre, pieds, etc) et relâchez-les.

Relâchez la mâchoire et faites des petits ronds avec la tête.

Ouvrez et fermez la bouche doucement 3 fois.

Tournez la mâchoire dans un sens et dans l'autre.

Tirez la langue et faites des ronds dans les deux sens.

Respirez à nouveau profondément

Terminez par des bâillements pour vous détendre et assouplir les mouvements du larynx.

Ensuite, nous avons échauffé les organes articulatoires au moyen d'exercices de praxies. Exemples de consignes :

Avancez les lèvres en position du /u:/ puis les étirer dans la position du /i:/. Répétez 5 fois lentement. Reprendre l'exercice en augmentant progressivement la vitesse de mouvements alternatifs tout en conservant la plus grande amplitude.

Ouvrez la bouche (en prononçant « a ») puis resserrez les lèvres (en prononçant « i ») et enfin arrondir les lèvres (en prononçant « o »). Faites l'exercice une première fois uniquement en bougeant les lèvres et sans mettre de voix puis en prononçant les sons.

Exercices respiratoires, oro-moteurs et vocalises

Ces exercices ont pour but d'augmenter le contrôle vocal des patients. Un meilleur contrôle de l'expiration de l'air facilite la coordination pulmonaire, l'amorce phonatoire ainsi que l'augmentation de la tessiture (Kotby, 1995, cité dans Tamplin & Grocke, 2008). Les exercices de vocalises se concentrent sur le travail des variations de hauteurs et de volumes, ce qui permet au patient de prendre contact avec sa voix, d'explorer ses méandres et tout ce qu'elle peut apporter dans le langage non verbal, notamment l'expression des émotions.

-Travail de la respiration :

En position assise, mains sur le ventre, inspirez en gonfler le ventre.

En expirant, laissez s'affaisser d'elle-même la région abdominale. Recommencez quelques fois

Prolongez le souffle sur un /f/ puis sur un /s/ puis un /ch/.

-Travail de la phonation (ces exercices sont destinés à tenir un son) :

Bourdonnement soutenu sur un /m/-Ajoutez une voyelle.

Commencez en utilisant les voyelles les plus ouvertes puis produire les voyelles fermées.
/m....a...../; /m....e:...../; m.....o:...../ /m i:/ m...u:...../

Maintenez une voyelle sur une expiration continue en augmentant la durée. /a:/ ; /u:/ ; /i:/ ; /e:/

Passez d'une voyelle à une autre sur une seule expiration sur une même note. (/a: u:/); /i:.....o/; /u:.....e/ ; /i:u:/)

-Travail du contrôle de l'intensité :

Prolongez le souffle sur un /a/

Continuez l'exercice précédent mais allez « diminuendo » et crescendo » sur le son expiré :

aaaaAAAAA

AAAAAAaaaaaa

AAAAaaaaaAAAAA

aaaaAAAAAAaaaaaAAAAA

-Travail de l'accolement des cordes vocales :

Effectuez des glissades (en modulant la hauteur de la note) sur /v:/, /z:/ un /m:/

-Vocalises

Exemples de consignes :

Inspirez profondément et expirez en soufflant « haaaa ».

Inspirez profondément et expirez en soufflant « ha ha ha ha ».

Inspirez profondément et expirez sur « shhhhhh ».

Inspirez profondément et expirez sur « sh sh sh ».

Inspirez profondément et expirez en fredonnant « hummmmm ».

Inspirez profondément et expirez sur une note soutenue « ahhhhhh ».

Inspirez profondément et expirez en chantant un son glissé ascendant (la fréquence est de plus en plus élevée, le son émis est de plus en plus aigu).

Inspirez profondément et expirez en chantant un son glissé descendant (la fréquence est de plus en plus basse, le son émis est de plus en plus grave).

Inspirez profondément et chantez la gamme ascendante aussi loin qu'une respiration le permet sur différentes voyelles.

Inspirez profondément et chantez la gamme descendante aussi loin qu'une respiration le permet sur différentes voyelles.

Inspirez profondément et chantez une note soutenue en augmentant le volume aussi loin qu'une respiration le permet.

Inspirez profondément et chantez une note soutenue en diminuant le volume aussi loin qu'une respiration le permet.

Exercices rythmiques

Il s'agit de coups portés sur la table de façon à sonoriser et matérialiser le rythme. Le thérapeute peut aider à scander en tenant la main de son patient. Un stylo peut être utilisé pour plus de maniabilité. Grâce à cet exercice, l'initiation motrice est favorisée et le corps mobilisé (Van Eeckhout et al., 1995). Le thérapeute présente une séquence rythmique de

difficulté croissante au patient. Celui-ci écoute et imite. Le patient est également invité à produire une séquence que le thérapeute devra répéter. Ceci lui permet de recevoir un feedback sur sa production et de juger de son exactitude. Selon les capacités du patient, le nombre de coups augmente et les durées entre les coups varient. Il existe beaucoup de déclinaisons possibles de cet exercice. Par exemple, le patient et le thérapeute peuvent entrer dans un jeu de question-réponse rythmique.

Exemples schématisés

3 coups brefs : • • •

3 coups longs : • • •

2 coups long et 2 coups brefs : • • • •

Exercices d'articulation rythmique

Il s'agit de la scansion : (Adaptation de la Thérapie Mélodique et Rythmée®).

Le clinicien et le patient scandent sur chaque phonème ou syllabe de la main gauche de manière à favoriser, grâce à l'activation d'un réseau sensori-moteur droit, la mise en route et la qualité de l'articulation par l'anticipation rythmique et le couplage auditivo-moteur (Schlaug et al., 2008).

En fonction de la performance du patient, cet exercice se complexifie selon l'ordre suivant (séquences constituées de V, CV, CCV). Les séquences sont exécutées sur une même note et le rythme est accéléré progressivement. Exemples de consignes :

Répétez la séquence : [e] - [i] [e] - [i]

Répétez la séquence: [ɔ] - [ɛ] [ɔ] - [ɛ]

Répétez la séquence : [pɔ] - [pa] [pɔ] - [pa]

Répétez la séquence : [kɔ] - [ku] [kɔ]- [ku]

Répétez la séquence : [kru] - [kry] [kru] - [kry]

Exercices d'articulation mélodique

Comme dans le protocole de musicothérapie de Tamplin et Grocke (2008), le clinicien et le patient scandent sur chaque syllabe ou battent la pulsation. Ici, les séquences sont exécutées sur des notes différentes.

Cet exercice s'apparente aux exercices de vocalises, plusieurs déclinaisons sont possibles et les exercices se complexifient en termes de variations de hauteur. Exemples de consignes :

(Les notes de musique sont annotées selon la notation internationale anglo-saxonne : A = la, B = si, C= do, D = ré, E = mi, F = fa, G= sol).

1. Chantez : [ɔ] - [ε] en arpège e.g., CEGEC, DFAFD, EGBGE, FACAF, GBDBG.
2. Chantez : [lu] - [na] e.g., CDCDCD, DEDEDE, EFEFEF, FGFGFG, GAGAGA.
3. Chantez : [de] - [pa] e.g., CECECE, DFDFDF, EGELEG, FAFAFA, GBGBGB.
4. Chantez : [ka] - [la] e.g., CE, DF, EG, FA, GB, AC, BD, C.
5. Chantez : [tryc]- [trac] , e.g., CEDF, EGFA, GBAC, BDCE et en descendant, e.g., ECDB, CABG, AFGE, FDEC.

Cet exercice peut s'avérer difficile pour certains patients qui manquent de justesse. Des déclinaisons moins compliquées peuvent être mises en place. Par exemple, réduire les intervalles entre les notes ou réduire le nombre de notes différentes ou encore utiliser des glissandos.

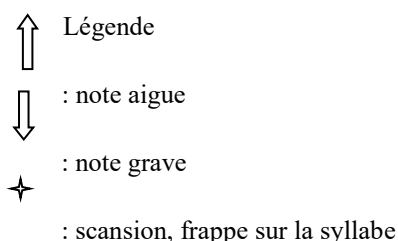
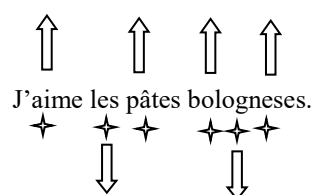
Discours rythmé et chanté (Adaptation de la Thérapie Mélodique et Rythmée®)

Cette modalité est une combinaison entre l'articulation mélodique et rythmique.

Le thérapeute produit la phrase cible, le sujet écoute et imite. Ces exercices impliquent une écoute attentive. Les phrases sont répétées avec soutien puis le soutien est estompé de la part du thérapeute jusqu'à ce que le patient émette sa phrase seul.

L'accentuation du rythme et de l'intonation est employée sur différentes syllabes. Cette accentuation permet une focalisation plus importante et une augmentation de la différenciation articulatoire. Si nécessaire, chaque mot ou syllabe-cible peut être entraîné de manière isolée avant de procéder à la phrase entière. Lorsque le matériel est maîtrisé par le sujet, il peut être introduit dans son contexte au moyen de jeu de questions-réponses.

Exemple :



N.B : l'intervalle entre la note grave et la note aigue est une quarte (exemple : do-fa).

L'attribution des notes aigues ou graves sur les différentes syllabes suit les règles morpho-syntaxique et prosodique de la langue. Par exemple, une phrase se termine généralement sur une note aigue en français.

Chansons familières

A cette étape, les ingrédients précédemment cités dans l'amélioration des symptômes moteurs dans l'aphasie de Broca tels que le plaisir, la mélodie, le rythme, la synchronisation, la scansion sont tous sollicités.

Le patient est encouragé à chanter des chansons familières en utilisant les stratégies employées précédemment pour améliorer son intelligibilité, comme suggéré dans la SMTA ou la SIPARI. Les passages plus difficiles sont travaillés à la loupe au moyen des techniques d'articulation rythmique et mélodique, si nécessaire. Pour ces chansons familières, nous partons des desideratas du patient pour le choix du contenu linguistique afin de prendre en compte les routines familiales, besoins personnels et intérêts. Il n'y a pas de phrases cibles préconçues par session étant donné que le matériel est apporté par le sujet. Cette démarche permet d'individualiser la thérapie pour chaque patient, comme le mentionne Van Eeckhout et al. (1995).

Ici, le patient est invité à chanter sa chanson favorite.

Exemples de chants travaillés en séances

« Générique de Capitaine flam » pour O

« La marelle, Birds on a wire » pour S

« Je t'aime à l'italienne, Frédéric François » pour Z

« Non rien de rien, Edith Piaf » pour D

« Ziggy, Céline Dion » pour F

Annexe 9 – Adaptabilité du protocole

Le protocole de revalidation comprend les différentes étapes et domaines d'exercices mentionnés plus haut. Lors de chaque séance, le thérapeute suit ce canevas mais il est invité à piocher les exercices en fonction du niveau, de l'évolution et de l'attitude du patient. Par exemple, il peut être judicieux de revenir sur les exercices rythmiques pour mieux décortiquer un certain mot cible vu lors des chansons familières. Ainsi, les exercices n'ont pas d'ordre particulier mais servent chacun à la facilitation de la production orale à différents niveaux de sa réalisation. Il est donc important de pouvoir mixer et combiner ces exercices.

Le déroulement de la séance peut changer selon le jour : certaines prises en charge sont consacrées à la production de phrases chantées, d'autres (surtout les premières) aux exercices de vocalise. En général, les séances débutent par des échauffements, suivis par des exercices de vocalise, des exercices rythmiques et la production de phrases chantées. Les phrases sont choisies en fonction des besoins et des compétences communicatives des patients, qui peuvent être différents. Les erreurs sont travaillées au niveau phonémique, syllabique, et également au niveau du mot ou de la construction de la phrase. Les séances sont variées et chaque cible est travaillée jusqu'à ce que le patient puisse la produire seul et de manière fluide. Toutes les cibles produites lors des séances précédentes sont reprises pour permettre une meilleure intégration et améliorer à chaque fois la diction. A chaque fin de prise en charge, nous terminons sur une réussite pour valoriser les capacités de nos patients, leur redonner confiance et aboutir à un sentiment positif.

Par exemple, chez O, qui présente des difficultés arthriques sévères, nous ciblons le travail du contrôle moteur au niveau phonétique. En revanche, pour H, qui présente peu de difficultés motrices à proprement parler mais manque de planification des phrases complexes, nous ciblons la programmation au niveau de la construction entière de la phrase. Avec O, nous travaillons longuement sur les capacités articulatoires au sein du mot, voire de la syllabe. Avec H, nous travaillons sur l'articulation des mots au sein de la phrase avec des exercices de complétion et de structuration.

La particularité de la présente thérapie chantée repose sur son aspect holistique : les différentes composantes du chant sont intriquées de manière à faciliter la parole.

Annexe 10 –Anecdotes sur notre prise en charge

Les 2 premières séances ont particulièrement été dédiées aux échauffements et vocalises de manière à prendre contact avec la voix chantée, ce qui a été notre base de départ dans le travail ultérieur d'articulation. Les exercices oro-moteurs ont été utilisés pour soutenir le contrôle de la respiration.

Très vite, nous avons procédé à la reproduction de rythmes. La majorité des patients étaient à l'aise avec les séquences rythmiques courtes (2 coups frappés) et respectaient approximativement la durée entre les coups (en tout cas, la matérialisaient, même si cette durée n'était pas toujours exacte). Dès lors que la séquence dépassait 4 scansions, nous avons noté des difficultés de restitution du rythme chez certains patients alors que d'autres étaient capables de mémoriser et restituer jusqu'à 8 frappes. Ceci reflète la diversité de capacité en mémoire de travail chez nos patients. Nous nous contentions donc de réaliser les exercices avec des séquences variées en fonction du niveau du patient et d'augmenter le niveau de difficulté selon chaque patient au fur et à mesure des séances. Les structures rythmiques des chants avec paroles ont également servi de curseur pour la gestion des pauses et le nombre de syllabes à prononcer par expiration. La distribution respiratoire pour chanter ou dire une phrase a permis de travailler le contrôle respiratoire. Chez F particulièrement, nous avons remarqué un renforcement de l'intensité vocale et une augmentation de la longueur des phrases avec une réduction du nombre de pauses inappropriées pendant les exercices.

Nous nous sommes également concentrés sur la reproduction de mélodies. Nous avons observé une progression dans la tessiture et l'accès aux différentes hauteurs. Les patients se mettaient même à jouer et à apprécier les variations de hauteur qu'ils produisaient. Ces différences de hauteurs ont été utilisées pour exprimer différentes émotions et intentions. Nous avons aussi introduit le schéma mélodique en symbolisant avec le bras ; les sons graves sont matérialisés avec la main vers le bas et les sons aigus avec la main vers le haut. L'association du geste et du son favorise la différenciation mélodique. Au fur et à mesure, les patients émettaient de leur propre initiative le schéma mélodique, en respectant la différence tonale. L'utilisation d'un support visuel n'a pas nécessairement été utilisée car nous renforçons l'écoute afin de stimuler la mémoire auditivo-verbale. Chez certains patients, un modèle visuel était cependant indispensable à la mémorisation des énoncés.

Nous avons aussi travaillé l'accentuation en associant les mots cibles à une note et/ou à un « frappe/scansion ». En cas d'omission d'un mot ou d'un phonème, nous invitons le patient à préparer le mouvement articulatoire avant la prononciation du mot. Le déclenchement de la scansion n'était effectué que quand le patient était prêt à prononcer le son correct. De cette manière, le contrôle moteur fut favorisé. Par exemple, H omettait systématiquement le mot « drôle » dans les paroles de sa chanson. Nous interrompions alors le chant juste avant ce mot et le mettions en évidence dans les aigus. Au bout de quelques essais, le mot était correctement produit. Nous essayions de laisser H en « autonomie » : nous commençons le mot en fredonnant à l'unisson une première fois puis nous le laissions reprendre tout seul.

Nous sommes également partis de leurs expériences de vie et leurs hobbies pour agrémenter les exercices. Par exemple, F aime le badminton : nous avons donc intégré un mime du jeu de badminton dans les exercices rythmiques et mélodiques. Le thérapeute « lance la balle » : autrement dit, il énonce une syllabe ou un mot tout en mimant un lancer de balle et le patient répète l'énoncé en mimant un retour de frappe. Tout en répétant le même contenu, l'échange peut varier selon l'intensité, la hauteur et la vitesse de « la frappe ». Ces variations permettaient de moduler la durée et la hauteur de la vocalisation. Nous avons ainsi verbalisé ce qu'il aimait manger, boire ou faire.

Pour la construction des phrases, c'est en nous inspirant des chansons familières et de l'environnement du patient que nous choissions une phrase à chanter. Comme il était difficile pour nos patients d'initier volontairement une phrase, nous leur en proposons une. Pour qu'elles soient significatives pour les sujets, nous nous sommes servis du contexte environnemental proche et concret des patients. Il a été important de travailler sur des phrases et des idées que les patients étaient susceptibles d'utiliser dans la vie quotidienne (expression d'une douleur, d'une envie...). Nous avons par exemple inventé une chanson avec les habitudes de F et ce qu'il aimait faire. Cela semblait amuser F et l'incitait davantage à fredonner une phrase. Le but étant toujours d'utiliser des informations relatives à la vie concrète de nos patients afin de joindre l'utile à l'agréable.

Nous proposons souvent des phrases courtes et quasiment toujours en insistant sur les mots outils, les prépositions ou le pronom « je » souvent manquants dans le langage spontané. Nous nous effaçons progressivement jusqu'à laisser le patient produire le mot seul. Ensuite d'autres mots étaient rajoutés à la phrase, jusqu'à la production de la phrase complète. Chez certains patients, la production correcte d'une phrase pouvait prendre beaucoup de temps. Par exemple,

H a du mal à produire une phrase complète et tend à employer le style télégraphique. Lors de la production de phrases, H élidait parfois des syllabes en début de mot ou le premier mot de la phrase. Nous mettions alors en évidence la syllabe manquante (en lui attribuant une note aiguë et une scansion accentuée, de manière à renforcer l'intégration sensori-motrice). Nous avons également procédé par complétion afin d'intégrer le mot ciblé dans son contexte. Par exemple, nous émettions une phrase, omettions la cible volontairement et c'était au patient de la produire. Effectivement, après plusieurs tentatives, H prenait conscience de sa position et la faisait finalement apparaître dans son énoncé. Il est ainsi parvenu à articuler quelques phrases en fin de séance. Nous avons également remarqué que pour certaines phrases fonctionnelles, H connaît et sait employer la phrase complète : nous nous sommes donc appuyés sur ces phrases et celles de ses chansons préférées. En effet, il était capable de les énoncer ou de les chanter correctement, ce qui lui apportait apparemment une certaine satisfaction.

De manière générale, il est important de noter que toutes les phrases étaient d'abord énoncées à l'unisson. En effet, certains patients présentent des difficultés à lire et des problèmes de rétention. Il était donc nécessaire de leur apporter ce soutien. Toutes les phrases produites lors des séances précédentes étaient reprises pour permettre une meilleure intégration et améliorer à chaque fois le rendement verbal.

Nous avons encore observé que lorsque le patient s'énervait ou était frustré à cause des erreurs de prononciation, le chant a permis de prendre du recul et du plaisir à nouveau. Ceci est arrivé régulièrement avec S. Nous associons sa frustration au fait que cette patiente paraissait très affectée par la dégradation de ses facultés à la suite de son AVC et que la thérapie évidemment la confrontait directement à ses difficultés. Dans ces moments de « blocage », la phrase était alors par exemple scandée ou fredonnée sur un mono-phonème et la patiente était invitée à prendre conscience de sa possibilité à tout de même exprimer quelque chose. Un autre exemple : nous avons aussi joué sur chaque mot de la phrase individuellement en modulant les hauteurs et les relations temporelles entre les syllabes ou phonèmes. La voix était alors dégagée et le patient reprenait de la motivation.