

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	1
PARTIE THEORIQUE	3
<u>Chapitre 1 : La parole</u>	<u>3</u>
1. Caractéristiques de la parole normale	3
1.1 Physiologie	3
1.2 Les différentes évaluations	3
1.2.1 <i>Evaluation phonétique et perceptive</i>	3
1.2.2 <i>Evaluation acoustique</i>	4
2. Caractéristiques de la parole pathologique	7
2.1 Définition des troubles.....	7
2.1.1 <i>Le trouble articulatoire</i>	7
2.1.2 <i>La dysarthrie</i>	7
2.1.2.1 <i>Définition et classification</i>	7
2.1.2.2 <i>Evaluation</i>	8
<u>Chapitre 2 : Les paralysies faciales</u>	<u>10</u>
1. Paralysie faciale.....	10
1.1 Définition.....	10
1.2 Etiologies	11
1.3 Diagnostic	11
1.3.1 <i>Examen clinique</i>	11
1.3.2 <i>Examens paracliniques</i>	12
1.3.3 <i>Echelles de classification</i>	12
1.4 Réhabilitation	12
1.4.1 <i>Traitements</i>	12
1.4.2 <i>Rééducation</i>	13
1.5 Nerf facial	14
1.5.1 <i>Description et anatomie</i>	14
1.5.2 <i>Physiologie</i>	14
1.5.3 <i>Atteintes articulatoires</i>	15
1.5.3.1 <i>Phonèmes touchés</i>	15

2. Anastomose hypoglosso-faciale (XII-VII)	16
2.1 Définition	16
2.2 Nerf hypoglosse.....	16
2.2.1 <i>Description</i>	16
2.2.2 <i>Atteintes articulatoires</i>	17
<u>Chapitre 3 : présentation de l'étude</u>	19
1. Problématique et objectifs	19
2. Hypothèses	20
PARTIE PRATIQUE	21
1. Méthode d'intervention	21
1.1 Population	21
1.2 Présentation du sujet	21
1.3 Matériel	22
1.3.1 <i>Outils</i>	22
1.3.1.1 <i>BECD</i>	22
1.3.1.2 <i>PRAAT</i>	22
1.3.1.3 <i>Microphone</i>	24
1.3.2 <i>Description précise de chaque épreuve</i>	24
1.3.2.1 <i>Score d'intelligibilité (SI)</i>	25
1.3.2.2 <i>Score perceptif (SP)</i>	26
1.3.2.3 <i>Lecture de texte</i>	26
1.3.2.4 <i>Test phonétique d'intelligibilité (TPI)</i>	27
1.3.2.5 <i>Répétition de phonèmes</i>	27
1.3.2.6 <i>Mesure du débit</i>	27
1.3.2.7 <i>Echelle House et Brackmann</i>	28
1.3.2.8 <i>Speech Handicap Index (SHI)</i>	28
1.3.2.9 <i>Dysarthria Impact Profile (DIP)</i>	29
1.4 Procédure et conditions de passation.....	29
1.5 Méthodologie d'analyse des données recueillies	29
2. Résultats et analyses	31
2.1 Détail des épreuves	31
2.1.1 <i>Score d'intelligibilité (SI)</i>	31

2.1.2	<i>Score perceptif (SP)</i>	32
2.1.3	<i>Lecture de texte</i>	34
2.1.4	<i>Test phonétique d'intelligibilité (TPI)</i>	34
2.1.5	<i>Répétition de phonèmes</i>	35
2.1.5.1	<i>Analyse des consonnes</i>	35
2.1.5.2	<i>Analyse des voyelles</i>	37
2.1.6	<i>Mesure du débit maximal</i>	38
2.1.7	<i>Echelle de House et Brackmann</i>	38
2.1.8	<i>Speech Handicap Index (SHI)</i>	38
2.1.9	<i>Dysarthria Impact Profile (DIP)</i>	39
2.2	Synthèse des résultats.....	40
3.	Discussion	41
3.1	Recontextualisation.....	41
3.2	Interprétation des résultats et confrontation aux données de la littérature	41
3.2.1	<i>Evaluations perceptives et phonétiques</i>	41
3.2.1.1	<i>Détail des épreuves</i>	41
3.2.1.1.1	<i>Score d'intelligibilité</i>	41
3.2.1.1.2	<i>Score perceptif</i>	42
3.2.1.1.3	<i>Lecture de texte</i>	43
3.2.1.1.4	<i>Test phonétique d'intelligibilité</i>	44
3.2.1.2	<i>Synthèses des épreuves</i>	45
3.2.2	<i>Evaluations acoustiques</i>	45
3.2.2.1	<i>Détail des épreuves</i>	45
3.2.2.1.1	<i>Analyse des consonnes</i>	45
3.2.2.1.2	<i>Analyse des voyelles</i>	47
3.2.2.1.3	<i>Mesure du débit</i>	47
3.2.2.2	<i>Synthèse des épreuves</i>	48
3.2.3	<i>Evaluation sensori-motrice</i>	49
3.2.3.1	<i>Détail de l'épreuve</i>	49
3.2.3.1.1	<i>Echelle de House et Brackmann</i>	49
3.2.3.2	<i>Synthèse de l'épreuve</i>	50
3.2.4	<i>Auto-évaluations</i>	50
3.2.4.1	<i>Détail des épreuves</i>	50
3.2.4.1.1	<i>SHI</i>	50
3.2.4.1.2	<i>DIP</i>	51

3.2.4.2	<i>Synthèse des épreuves</i>	51
3.2.5	<i>Synthèse globale de l'ensemble des épreuves</i>	52
3.3	Corrélations entre les épreuves	53
3.3.1	<i>Corrélation des analyses objectives et subjectives</i>	53
3.3.2	<i>Corrélation des analyses phonétiques et acoustiques</i>	54
3.4	Vérification des hypothèses	54
3.5	Limites de notre étude	56
3.5.1	<i>Critiques</i>	56
3.5.2	<i>Perspectives</i>	57
3.6	Apport pour le métier d'orthophoniste	58
4.	Conclusion	59
BIBLIOGRAPHIE		61
TABLE DES ANNEXES		66

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : présentation des quatre fonctions, rôles, et atteintes du nerf facial	15
Tableau 2 : protocole complet créé pour l'étude récapitulant les épreuves proposées	25
Tableau 3 : synthèse des scores obtenus pour l'ensemble des épreuves, à T1 et T2	40

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : exemple d'une représentation acoustique de la parole analysée sous PRAAT	5
Figure 2 : valeurs formantiques moyennes des voyelles orales du français, d'après Tubach...	5
Figure 3 : résultats obtenus à l'épreuve "score d'intelligibilité" à deux temps (T1 et T2).....	31
Figure 4 : scores moyens accordés par les jurys à l'épreuve "score perceptif" à T1 et T2.....	32
Figure 5 : scores accordés par les jurys à l'épreuve "score perceptif" à chaque item	32
Figure 6 : scores accordés par les jurys à l'item "qualité vocale" à T1 et T2	33
Figure 7 : scores accordés par les jurys à l'item « intelligibilité » à T1 et T2.....	33
Figure 8 : scores accordés par les jurys à l'item « réalisation phonétique » à T1 et T2	33
Figure 9 : scores accordés par les jurys à l'item « réalisation phonétique » à T1 et T2	33
Figure 10 : scores accordés par les jurys à l'item "caractère naturel" à T1 et T2.....	33
Figure 11 : score moyens accordés par les jurys à chaque item, à T1 et T2.....	33
Figure 12 : vitesse de lecture (ms) à T1 et T2 lors de l'épreuve « lecture de texte ».....	34
Figure 13 : nombre d'erreurs à T1 et T2 lors de l'épreuve « lecture de texte ».....	34
Figure 14 : temps de réalisation des consonnes occlusives à T1 et T2.....	35
Figure 15 : fréquence maximale des consonnes occlusives à T1 et T2.....	35
Figure 16 : réalisation du /t/ au T1	36
Figure 17 : réalisation du /t/ au T2	36
Figure 18 : réalisation du /d/ au T1.....	36
Figure 19 : réalisation du /d/ au T2.....	36
Figure 20 : réalisation du /k/ au T1	36
Figure 21 : réalisation du /k/ au T2	36
Figure 22 : réalisation du /g/ au T1	36
Figure 23 : réalisation du /g/ au T2	36
Figure 24 : score "F2RR" des voyelles précédées des 4 consonnes occlusives à T1 et T2.....	37
Figure 25 : score "FCR" des voyelles précédées des 4 consonnes occlusives à T1 et T2.....	37
Figure 26 : nombre de syllabes produites/secondes lors de l'épreuve "mesure du début" ...	38
Figure 27 : scores (total et par catégories) obtenus au "SHI" à T1 et T2	38
Figure 28 : Indication du score total et des sous-scores du « DIP » à T1 et T2	39

INTRODUCTION

La paralysie faciale périphérique est une pathologie fréquente qui présente de nombreuses répercussions physiques (contraintes pour effectuer différentes actions élémentaires telles que parler et manger) psychologiques (liées à l'aspect facial inesthétique, la modification de l'image corporelle) et sociales (perturbations socio-professionnelles, entrave de la communication verbale et non verbale). Les connaissances scientifiques ont beaucoup évolué et ont permis le développement de techniques de réhabilitation efficientes afin de pallier ces différentes conséquences fonctionnelles. Cependant, les apports de ces techniques se font parfois au prix d'un certain sacrifice.

Nous nous sommes donc interrogés sur ce rapport « bénéfice/risque » des chirurgies réparatrices. En effet, il existe un véritable « dilemme » pour le corps médical : il s'agit d'évaluer si le bénéfice estimé apporté par l'acte chirurgical est plus important que les risques encourus correspondant aux conséquences fonctionnelles d'un tel acte.

Ainsi, nous nous sommes intéressés à l'anastomose hypoglosso-faciale (AHF), car c'est aujourd'hui un procédé classique de réhabilitation et de ré-innervation faciale, mais qui n'est pas sans conséquence. En effet, le sacrifice du nerf hypoglosse lors de l'intervention présente des inconvénients, notamment sur le plan articulatoire. Dans la littérature, l'existence de ces contraintes a été prouvée mais ces dernières n'ont pas fait l'objet de descriptions précises. Dès lors, il persiste des désaccords quant à l'origine de ces difficultés et la réelle responsabilité de l'anastomose.

Ainsi, l'objectif de cette étude est d'analyser les caractéristiques de la parole avant et après l'AHF afin de relever les contraintes articulatoires présentes en post-opératoire et attribuables à l'acte chirurgical. Pour cela, nous proposerons un ensemble d'épreuves que nous avons sélectionnées selon les recommandations de la littérature scientifique pour évaluer le plus finement possible la parole altérée. Dès lors, cela nous permettra dans un premier temps, d'analyser les conséquences fonctionnelles de la chirurgie sur l'articulation, puis dans un second temps, d'évaluer la pertinence d'un tel protocole pour caractériser les troubles articulatoires au sein de cette pathologie.

Une première partie théorique exposera les caractéristiques de la parole normale et de la parole pathologique pour mieux comprendre les altérations retrouvées dans les paralysies faciales périphériques avec et sans AHF.

Une deuxième partie pratique développera la méthodologie et la procédure utilisées, les résultats des différentes épreuves, puis la discussion et la critique de ces résultats.

Rapport-Gratuit.com

PARTIE THEORIQUE

Cette partie a pour objectif de faire l'état des lieux des connaissances actuelles afin d'expliciter le raisonnement qui nous a conduit à ce sujet d'étude.

Dans un premier temps, nous aborderons les grandes caractéristiques de la parole normale et de la parole pathologique afin d'introduire et dresser les aspects nécessaires pour évaluer la parole. Puis, dans un second temps, nous définirons les paralysies faciales et les différentes répercussions qu'elles peuvent engendrer. Nous aborderons alors une des réhabilitations proposées, l'anastomose-hypoglosso-faciale, afin de mieux comprendre le lien entre ce traitement chirurgical et les contraintes articulatoires.

Chapitre 1 : La parole

1. Caractéristiques de la parole normale

1.1 Physiologie

La phonation représente un « acte moteur complexe », qui met en jeu un important nombre de « muscles, de variables physiologiques et un contrôle nerveux » (Auzou et al., 2001). Le système phonatoire est composé de trois sous-systèmes :

- **Le système respiratoire** (étage sous-glottique). Il permet, grâce à la soufflerie, de produire un son sur l'expiration en évacuant l'air des poumons.
- **Le système glottique** (étage glottique). Il est constitué du larynx et de ses plis vocaux qui vibrent grâce à la pression sous-glottique, ce qui crée un geste phonatoire.
- **Le système de résonance / articulatoire** (étage sus-glottique). Il comprend les résonateurs (pharynx, cavités buccales et nasales) qui permettent la modulation du signal sonore et les organes phonatoires (maxillaire, mandibule, lèvres, langue, joues, voile du palais...) qui jouent un rôle dans la précision articulatoire et le dosage du souffle.

1.2 Les différentes évaluations

1.2.1 Evaluation phonétique et perceptive

L'évaluation phonétique consiste à évaluer la parole par identification et reconnaissance des traits caractéristiques des phonèmes. On distingue alors les phonèmes vocaliques des phonèmes consonantiques.

L'analyse des voyelles s'effectue selon 4 paramètres (Meunier, 2007) :

- **Le lieu d'articulation.** Il est déterminé par le mouvement de la langue en position avant ou arrière au sein de la cavité buccale, et permet de différencier les voyelles antérieures des voyelles postérieures.
- **Le degré d'aperture.** Il est déterminé par l'ouverture de la mandibule qui permet de différencier les voyelles ouvertes des voyelles fermées.
- **L'arrondissement.** Il est déterminé par la position et la projection des lèvres en avant et permet de distinguer les voyelles arrondies (non étirées), des voyelles non-arrondies (étirées).
- **La nasalité.** Elle dépend de la position du vélum qui permet ou non le passage de l'air vers les fosses nasales et permet de distinguer les voyelles nasales des voyelles orales.

L'analyse des consonnes s'effectue quant à elle selon 3 paramètres (Auzou et al., 2001) :

- **Le voisement.** Il fait référence à la présence de vibrations des cordes vocales et permet de distinguer les consonnes sonores des consonnes sourdes.
- **Le mode d'articulation.** Il est déterminé par la manière dont s'écoule l'air lors de l'articulation et permet de distinguer les consonnes occlusives, nasales, fricatives, glissantes et liquides.
- **Le lieu d'articulation.** Il est lié à la fermeture du conduit phonatoire et permet de distinguer les consonnes bilabiales, labio-dentales, apico-dentales, alvéolaires, vélo-palatales...

L'évaluation perceptive consiste à décrire les caractéristiques de la parole afin de repérer les anomalies et classer les pathologies (Auzou et al., 2001).

1.2.2 Evaluation acoustique

En 2001, Auzou explique que « les sons de la parole ont pour origine des phénomènes aérodynamiques et acoustiques ». Ainsi, pour analyser les gestes articulatoires, trois méthodes sont possibles : au niveau du **contrôle neuromoteur des muscles** (analyse électromyographique), au niveau du **mouvement des organes articulateurs** (images vidéo-cinématographiques), et au niveau des **phénomènes que ces mouvements induisent** (paramètres aérodynamiques et signal acoustique). Pour ce dernier niveau, les méthodes d'investigation acoustique sont « fondées sur l'analyse du signal de la parole selon deux aspects » : **l'information segmentale** (durée des segments phonétiques, timbre et qualité vocale) et **l'information suprasegmentale** (rythme, débit de la parole, intensité et mélodie). Ces deux types d'information sont accessibles lors de l'analyse spectrale.

Cette analyse permet de mieux appréhender les « caractéristiques pathologiques du signal mal ou pas perçues à l'écoute de la voix du patient » (Auzou et al., 2001). L'outil utilisé est le spectrogramme qui correspond à une représentation visuelle du signal d'une onde sonore, en trois dimensions.

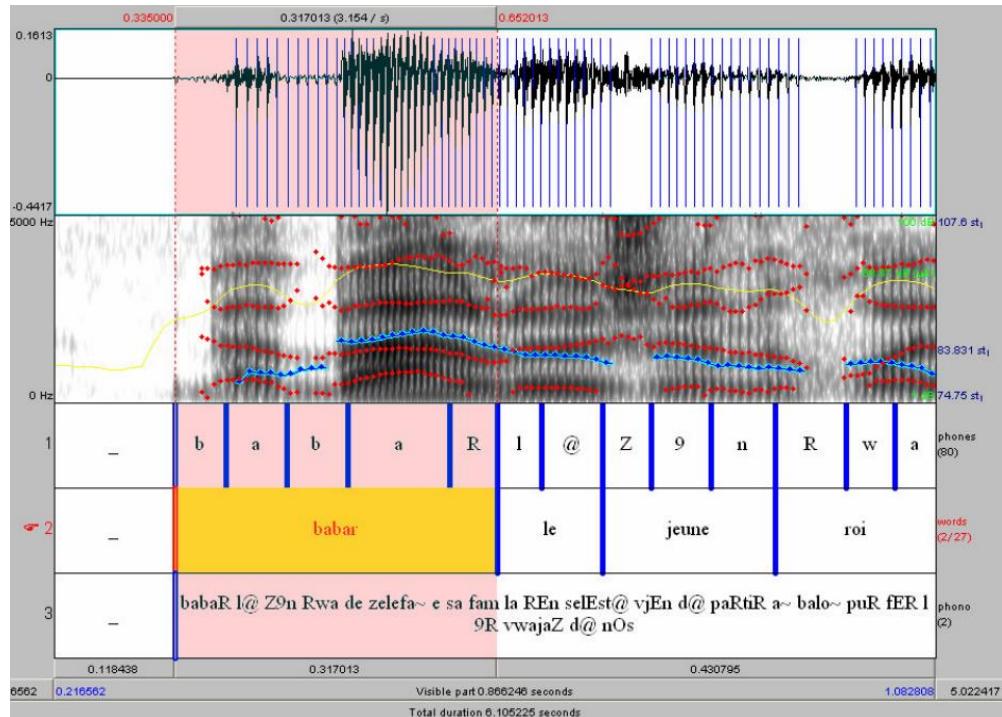


Figure 1 : exemple d'une représentation acoustique de la parole analysée sous PRAAT (de haut en bas : l'oscillogramme, le spectrogramme, et les trois « tires d'intervalle » pour annoter phonétiquement) – Goldman 2006

La représentation des voyelles sur le spectrogramme se caractérise par la « présence de zones d'harmoniques renforcées » : les formants. Ils sont au nombre de 3 et sont déterminés par les paramètres cités précédemment (F1 = degré d'aperture et hauteur de la langue, F2 = position de la langue et position des lèvres, F3 = position des lèvres). C'est donc la position des différents articulateurs qui définit les caractéristiques tridimensionnelles des voyelles et influence ainsi les formants (Skodda et al., 2011).

		F1	F2	F3
voy. fermées	i	308	2064	2976
	y	300	1750	2120
	u	315	764	2027
voy. mi- fermées	e	365	1961	2644
	ø	381	1417	2235
	o	383	793	2283
voy. mi- ouvertes	ɛ	530	1718	2558
	œ	517	1391	2379
	ɔ	531	998	2399
voy.ouv.	a	684	1256	2503

Figure 2 : valeurs formantiques moyennes des voyelles orales du français, d'après Tubach, 1989

La représentation des consonnes est liée au mode et lieu d'articulation.

Les occlusives orales comportent deux séquences temporelles : **la tenue et/ou le silence** (le flux d'air est stoppé), puis **le relâchement** (le flux d'air préalablement stoppé s'échappe). Pour les occlusives orales apériodiques (/p/, /t/, /k/), durant le maintien de l'occlusion, on observe un silence sur le spectrogramme. A la fin de l'occlusion, un bruit impulsionnel d'explosion apparaît (également appelé « burst »), correspondant au relâchement brutal du contact de l'occlusion (créé avec les articulateurs). Pour les occlusives orales périodiques (/b/, /d/, /g/), on retrouve le même mécanisme, mais une « barre de voisement » correspondant à la vibration des cordes vocales s'ajoute lors de la tenue articulatoire et est située dans les basses fréquences.

Les fricatives sont caractérisées par la présence d'un « bruit turbulent » durant leur tenue qui correspond au resserrement partiel du tractus vocal. A nouveau, les fricatives peuvent être apériodiques (/f/, /s/, /ʃ/), ou périodiques (/v/, /z/, /ʒ/) selon l'aspect sonore et sourd de la consonne.

Lors de l'analyse spectrale, le phénomène de co-articulation est à prendre en compte. Cela correspond à un « chevauchement » des articulateurs lors de l'enchaînement des segments phonétiques, une dépendance des gestes articulatoires qui entraîne une anticipation de la production du futur phonème. Néanmoins, lorsqu'il n'y a pas de pathologie, un phonème est identifiable selon ses caractéristiques propres lors de la lecture sur le spectrogramme (Meunier, 2007).

Cette première partie décrit les grandes caractéristiques de la parole « normale », celle qui s'oppose à la parole « pathologique ». Néanmoins, il semble important de préciser que la notion de « norme » est difficile à déterminer dans le domaine de la parole car il existe de nombreuses variabilités inter-locuteurs (accents régionaux, habitudes diverses...) et qu'il n'existe pas de « parole identique ». Nous considérerons ainsi comme « parole normale », une parole qui ne représente pas de plainte et de gêne pour le locuteur, et qui est compréhensible et n'entrave pas la communication pour l'interlocuteur.

2. Caractéristiques de la parole pathologique

2.1 Définition des troubles

Les troubles de la parole regroupent plusieurs pathologies telles que le bégaiement, l'apraxie, la dysarthrie, la dysprosodie, la dyslalie infantile et les troubles de l'articulation.

Selon les auteurs, les contraintes articulatoires relevées dans le cadre des paralysies faciales sont nommées « trouble articulatoire » ou « dysarthrie ».

2.1.1 Le trouble articulatoire

Le trouble articulatoire est défini par une « erreur permanente et systématique dans l'exécution du mouvement » lors de l'émission phonétique, quelle que soit sa position dans le mot ou la phrase. Il se caractérise par des positions incorrectes qui peuvent être dues à une constitution anormale des organes. Les troubles articulatoires peuvent être relatifs à une cause organique, fonctionnelle ou perceptive. Ils peuvent être d'origine développementale (chez les enfants) ou acquise (chez l'adulte). Ils touchent le phonème de manière isolée, indépendamment du contexte phonétique. Le phonème peut ainsi être manquant (omission), remplacé par un autre phonème (substitution) ou déformé (distorsion) (ASHA, 2019).

2.1.2 La dysarthrie

2.1.2.1 Définition et classification

En 1975, Darley et collaborateurs définissent la dysarthrie comme « un trouble de la réalisation motrice de la parole » lié à des « lésions du système nerveux, périphérique ou mixte », intégrant diverses perturbations sur la « respiration, la phonation, l'articulation, la résonance et la prosodie ».

Auzou en 2001 précise que le terme de dysarthrie concerne également les perturbations restreintes à un seul nerf crânien, telle qu'une « atteinte articulatoire isolée par atteinte du grand hypoglosse (XII) ».

La classification la plus utilisée est issue des travaux de Darley et collaborateurs en 1975 et propose six types de dysarthries :

- **La dysarthrie flasque**, qui est consécutive à une atteinte du nerf périphérique, de la jonction neuromusculaire ou des muscles impliqués dans la production de la parole, et a pour principale caractéristique physiopathologique une paralysie et une hypotonie des effecteurs.
- **La dysarthrie spastique**, qui est consécutive à une atteinte bilatérale du motoneurone central et est notamment retrouvée dans les accidents vasculaires cérébraux.

- **La dysarthrie ataxique**, qui est consécutive à une atteinte du cervelet ou des voies cérébelleuses.
- **La dysarthrie hypokinétique**, qui est consécutive à un dysfonctionnement des noyaux gris centraux avec la prédominance d'une akinésie et retrouvée par exemple dans la maladie de Parkinson.
- **La dysarthrie hyperkinétique**, qui correspond à un dysfonctionnement des noyaux gris centraux avec la prédominance de mouvements anormaux et retrouvée par exemple dans la maladie d'Huntington.
- **Les dysarthries mixtes**, qui sont liées à l'altération de plusieurs composantes du système nerveux et peuvent s'observer dans des pathologies telles que la sclérose latérale amyotrophique ou les traumatismes crâniens.

Cette classification a constitué une avancée majeure mais présente néanmoins certaines limites. Ainsi, en clinique, le type de dysarthrie n'est pas toujours précisé et les troubles observables sont davantage liés au site lésionnel qu'à l'étiologie.

2.1.2.2 Evaluation

Auzou définit 5 grandes approches pour l'évaluation clinique de la dysarthrie : l'analyse perceptive, l'analyse phonétique, l'examen sensori-moteur, l'auto-évaluation et l'analyse acoustique.

- **L'analyse perceptive** consiste à repérer les distorsions de parole afin d'isoler les caractéristiques essentielles de celle-ci. Elle inclut notamment les concepts de compréhensibilité, d'efficacité et de sévérité perceptive. Elle permet également de mesurer l'intelligibilité qui est définie comme « le degré de précision avec lequel le message est compris par l'auditeur ». Or, la diminution de l'intelligibilité représente la plainte principale des patients et de leurs proches, reflète le handicap majeur et traduit le degré de sévérité de la dysarthrie. Ainsi, l'analyse perceptive est une approche fondamentale et « la plus immédiate en pratique clinique » (Amosse et al., 2004). Pour qu'elle soit la plus complète possible, il est nécessaire de proposer une approche quantitative qui permet de donner un indice global du caractère naturel de la parole (conversion spontanée ou lecture à voix haute) et une approche plus qualitative et analytique afin d'identifier la nature des perturbations (lecture de mots et de phrases).

Néanmoins, étant donné la complexité des mécanismes mis en œuvre dans la parole, l'évaluation perceptive trouve ses limites dans l'appréhension de tous les dysfonctionnements.

- **L'analyse phonétique** décrit les différentes altérations des phonèmes afin de qualifier le trouble articulatoire ainsi que le type de dysarthrie. Elle permet, grâce à la transcription phonétique, une « mesure globale de la justesse articulatoire » et une « base phonétique pour la rééducation de ces troubles ». Economique et facile d'utilisation en pratique courante, elle est néanmoins subjective car elle dépend de la perception de la parole qui n'est pas toujours en adéquation totale avec le signal produit (Auzou, 2001).
- **L'examen sensori-moteur** fournit « une première analyse physiopathologique des dysfonctionnements en cause dans la dysarthrie » en évaluant les diverses fonctions et organes impliqués dans la parole. Il permet notamment une évaluation comparative après remédiation.
- **L'auto-évaluation** recense quant à elle « le handicap et le retentissement sur la qualité de vie » en recueillant la perception du patient vis-à-vis de son propre trouble.
- **L'analyse acoustique** représente un « outil privilégié d'étude de la parole » utilisé afin de déterminer « les relations entre les anomalies phonétiques et acoustiques » (Auzou, 2007). Elle permet d'analyser différents paramètres physiologiques de la parole et de la voix (fréquence fondamentale, intensité et hauteur, débits...) afin de fournir une analyse qualitative et descriptive précises de la parole pathologique. Grâce à l'analyse spectrale, le clinicien a accès à certaines caractéristiques pathologiques du signal peu ou mal perçues à l'oreille (Auzou, 2001).

Ces différentes approches sont complémentaires et nécessitent d'être confrontées afin de rechercher les corrélations et de « connaître les liens qui unissent fonctionnement des organes et intelligibilité » (Auzou, 2001). La nécessité d'inclure ces différentes analyses est rappelée par Amosse et collaborateurs en 2004 qui affirment que « le phénomène acoustique n'est pas toujours équivalent à la perception auditive » et qu'il est ainsi nécessaire de proposer une évaluation subjective et objective. En effet, certaines modifications de la parole peuvent ne pas être perçues à l'oreille humaine mais être objectivées de manière acoustique. De plus, les caractéristiques intrinsèques au patient doivent être prises en compte lors de l'évaluation afin que celle-ci soit la plus fonctionnelle possible et réponde au mieux à la demande du patient et de son entourage.

Ainsi, lors de l'évaluation de la parole d'une personne dysarthrique, doivent se poser ces quelques questions primordiales : ***quelle est la sévérité de la dysarthrie, quelles sont les principales anomalies perceptives qui permettent de la décrire, quelle est l'altération motrice sous-jacente au trouble observé, et quelle perception le patient a-t-il de sa parole et quelle est sa plainte ?*** (Auzou, 2007).

La parole est un phénomène complexe et son analyse exige un regard sous différents angles. Dès lors, son altération nécessite une évaluation précise et multiple afin de déterminer les différents retentissements et répondre à la plainte du patient dans le cas des paroles pathologiques.

Chapitre 2 : Les paralysies faciales

De nombreuses pathologies entraînent des troubles de la parole qui nécessitent d'être précisés et finement évalués afin de pouvoir y remédier. C'est le cas des paralysies faciales qui vont être définies dans ce second chapitre afin de mieux comprendre le lien entre la pathologie et les contraintes articulatoires sous-jacentes.

1. Paralysie faciale

1.1 Définition

La paralysie faciale correspond à un « déficit de la fonction du nerf facial » (Régloix et al., 2019). Les différences entre la paralysie faciale périphérique (PFP) et la paralysie faciale centrale (PFC) concernent :

- **Le site de lésion.** Il se situe au niveau ou en aval du noyau du nerf pour la PFP.
- **Les étages atteints.** La PFP concerne les étages supérieurs (zone palpébrale), moyens et inférieurs de la face alors que la PFC concerne préférentiellement le territoire inférieur.
- **Les signes.** Une dissociation自动ico-volontaire et des signes neurologiques sont présents dans la PFC et pas dans la PFP.

1.2 Etiologies

On attribue différentes étiologies à la paralysie faciale périphérique (Devèze et al., 2013).

- **Cause idiopathique**, ou paralysie faciale a frigore, ou maladie de Charles Bell. C'est la forme la plus fréquente, elle s'installe de manière brutale et sans cause évidente. Le pronostic de récupération est plutôt bon et lié « au caractère complet de la paralysie faciale » et à la « précocité du début de récupération ».
- **Causes traumatiques.** Accidentelles ou iatrogènes, elles correspondent à une section ou compression du nerf et elles représentent la deuxième cause.
- **Causes otologiques.** Elles concernent l'otite moyenne aiguë, les otites moyennes chroniques, l'otite externe maligne et toutes les complications de la chirurgie otologique.
- **Causes infectieuses.** Différentes infections peuvent provoquer une paralysie faciale telles que le zona du ganglion géniculé, la maladie de Lyme ou le VIH.
- **Causes tumorales.** Les tumeurs malignes (tumeurs parotidiennes, carcinomes épidermoïdes, métastases) ou bénignes (neurinome du nerf facial, hémangiome caverneux, paragangliomes) peuvent atteindre le nerf facial tout au long du trajet.
- **Causes iatrogènes.** Les lésions peuvent être dues à une compression, un étirement ou une section du nerf facial.

1.3 Diagnostic

1.3.1 Examen clinique

Le diagnostic de la paralysie faciale périphérique est déterminé par un examen clinique et une première étape d'inspection qui est effectuée en deux temps : au repos et à la mimique (Régloix et al., 2019). On observera alors :

- **Au repos** : une déviation de la bouche et du nez côté sain, les rides lissées, l'œil ouvert, le sillon nasogénien effacé, le clignement palpébral déficitaire, une chute du sourcil et la commissure labiale abaissée côté paralysé.
- **A la mimique** : les mêmes symptômes accentués ce qui renforce l'asymétrie du visage, des contraintes praxiques (siffler, souffler, montrer les dents), le signe de Charles Bell (lors des tentatives d'occlusion de la paupière, le globe oculaire se porte en haut et en dehors, laissant visible le blanc de l'œil) et parfois le signe des cils de Souques (lors de la fermeture forcée des paupières, les cils apparaissent plus longs du côté atteint).

1.3.2 Examens paracliniques

L'objectif des examens paracliniques est d'apporter des informations supplémentaires pour les diagnostics topographiques, étiologiques et pronostiques (Régloix et al., 2019). Le bilan peut ainsi être composé :

- **D'examens ORL**, tels que les examens otoscopiques et vestibulaires, une audiométrie tonale, le test de Schirmer et une électrogustométrie.
- **D'un bilan biologique**, tel que la numération-formule sanguine, l'ionogramme ou la glycémie à jeun.
- **D'une imagerie par résonance magnétique (IRM)**. Non systématique lors des paralysies faciales périphériques, elle est toutefois indiquée devant une « installation progressive ou récidivante », « une forme grave non régressive » ou « en cas d'association à d'autres symptômes » et permet d'explorer le nerf « depuis le tronc cérébral jusqu'à la parotide » en analysant les structures nerveuses (Toulgoat et al., 2013). Dès lors, elle rend possible la recherche de formations tumorales, d'œdèmes et de conflits vasculonerveux.
- **D'une électromyographie (EMG)**. Grâce à l'implantation d'électrodes dans les muscles faciaux, elle permet de détecter « l'existence de potentiels lents ou polyphasiques de réinnervation » ou « des potentielles de fibrillation de dénervation » (Devèze et al., 2013).

1.3.3 Echelles de classification

Différentes échelles « d'estimation de la fonction faciale » existent et permettent d'obtenir une « comparaison de la fonction faciale au cours du suivi clinique » (Devèze et al., 2013). L'échelle de House et Brackmann décrite en 1985 permet de classer les paralysies faciales selon 6 grades évoluant de la « fonction normale » au grade 1 à la « paralysie totale » au grade 6. Rapide et simple d'utilisation, cette classification est la plus utilisée internationalement en pratique clinique courante. D'autres tests plus sensibles mais plus complexes à effectuer en pratique clinique existent, tels que « l'échelle de Burres-Fisch », le « score de Freyss », ou « l'échelle de Sunnybrook ».

1.4 Réhabilitation

1.4.1 Traitements

La réhabilitation de la face paralysée comprend les **prises en charge urgentes** (soins médicaux), et les **prises en charge palliatives** (chirurgies et techniques diverses) (Baujat et al., 2014). La prise en charge médicale regroupe tous les soins locaux permettant

notamment la bonne « couverture oculaire ». Les prises en charge palliatives, qui ont pour objectif de « corriger » les séquelles de la paralysie faciale, comprennent les chirurgies telles que les réparations du nerf facial (suture et greffe nerveuses), les chirurgies musculaires (comme les myoplasties qui utilisent « les muscles de voisinage d'innervation différente » afin de « réanimer les fonctions normalement dévolues aux muscles faciaux paralysés ») et les anastomoses nerveuses. Elles regroupent également diverses techniques de réanimation telles que l'excision nasogénienne, les liftings, la suspension commissurale, les fils tenseurs, les chéiloplasties, l'alourdissement de la paupière, la résection sus-sourcilière, les myectomies, les neurotomies et la toxine botulique (Guerreschi et al., 2015).

1.4.2 Rééducation

Les principaux objectifs de la rééducation s'axent vers la reprise de l'activité motrice et la réduction et/ou prévention des séquelles. La précocité de l'intervention est essentielle dans le pronostic mais doit être adaptée selon le type de paralysie (flasque, spastique et opérée). Dès lors, les gestes rééducatifs incluent les massages (internes profonds, étirements, effleurages, points de compression...), la stimulation des muscles faciaux en respectant les différents stades (passif, passif-assisté, actif-assisté, actif, contre-résistance) et l'inhibition des co-contractions (Martin, 2015).

Dans le cas des paralysies faciales après une anastomose hypoglosso-faciale, il s'agit de retrouver une mobilité linguale et de favoriser la repousse nerveuse. Aussi, la rééducation spécifique de la langue permet « d'accélérer le processus de réinnervation de la face par les axones du nerf hypoglosse » et de prévenir notamment une des complications de l'anastomose, les syncinésies langue / musculature faciale (Lannadère et al., 2011). Il est alors préconisé d'adopter une rééducation spécifique, ciblée, et quotidienne afin d'obtenir des mouvements de l'apex lingual sur trois axes : sagittalement, verticalement et horizontalement. La rééducation fonctionnelle devra être globale et pourra comprendre un travail de coordination et de posture linguale, un travail de la déglutition et un travail musculaire et fonctionnel de la face (mobilisation de l'hémiface paralysée et détente de l'hémiface saine) (Gatignol, 2007). Cela permettra alors de pallier les trois principales répercussions de la paralysie faciale citées précédemment : physiques, psychologiques et sociales.

1.5 Nerf facial

1.5.1 Description et anatomie

Le nerf facial est le septième nerf crânien. Son trajet est décrit classiquement selon trois grandes étapes (Guerreschi et al., 2015) :

- **Le trajet intracrânien** qui correspond à la sortie du tronc cérébral. Le nerf VII et VII bis forment un pédicule acoustico-facial. Ils traversent l'angle ponto-cérébelleux et pénètrent dans le conduit auditif interne.
- **Le trajet intrapétreux** séparé en 3 portions. La première portion est labyrinthique et s'étend du fundus du méat auditif interne (MAI) au ganglion géniculé. La deuxième portion est horizontale ou tympanique, son trajet est postérieur et passe « sous le canal semi-circulaire latéral, entre le vestibule et la caisse du tympan ». Enfin, la troisième portion est verticale ou mastoïdienne, elle correspond à la descente verticale du nerf, entre la caisse et le conduit auditif externe où « trois branches collatérales naissent » (Toulgoat et al., 2013).
- **Le trajet extracrânien.** Cela correspond à « l'émergence du nerf facial au niveau de la base du crâne ». Le nerf se situe alors en dehors de la styloïde, y laisse des branches des muscles cervicaux, et entre alors dans la parotide.

1.5.2 Physiologie

Le nerf facial est mixte et possède ainsi quatre grandes fonctions : motrice, sensitive, sensorielle et végétative/parasympathique (Régloix et al., 2019).

FONCTION	RÔLE	ATTEINTES
Motrice	Innervé les muscles peauciers de la face et du cou, le muscle de l'étrier et les muscles extracrâniens du deuxième arc branchial	Asymétrie faciale, troubles articulatoires et de déglutition, infections oculaires
Sensitive	Enregistre les informations du méat acoustique externe, du tympan et de la conque (zone de Ramsay-Hunt)	Diminution du réflexe stapédiens, signes otologiques (hyperacusie douloureuse, acouphènes pulsatiles, surdités, vertiges...)
Sensorielle	Possède des fibres gustatives qui permettent l'innervation	Troubles du goût (agueusie ou dysgueusie) dus à une atrophie des papilles linguales

	des deux tiers antérieurs de la langue et du palais	
Végétative parasympathique	Permet les sécrétions des glandes lacrymales, nasales, submandibulaires et sublinguales	Déficit de salivation et de lacrymation, sensation d'œil sec, risque d'atteinte de la cornée, diminution de la sécrétion salivaire, assèchement buccal

Tableau 1 : présentation des quatre fonctions, rôles, et atteintes du nerf facial

Ces différentes atteintes fonctionnelles peuvent s'accompagner de complications post-paralytiques, telles que des **contractures controlatérales** (excès de contraction du côté sain ce qui accentue l'asymétrie de la face), des **syncinésies ou co-contractions** (contractions involontaires des muscles non sollicités lors de certains mouvements volontaires de la face) et des **spasmes de l'hémiface** (asymétrie faciale inversée caractérisée par des contractions spasmodiques involontaires du côté paralysé).

1.5.3 Atteintes articulatoires

1.5.3.1 Phonèmes touchés

Les atteintes articulatoires dans les paralysies faciales concernent principalement les phonèmes nécessitant la contribution des joues et des lèvres, touchant ainsi (Gatignol, 2008) :

- **Les bilabiales** (/b/ et /p/) : le manque de tonus musculaire et l'écoulement de l'air du côté paralysé amoindrissent l'aspect explosif de ces phonèmes.
- **Les labiodentales** (/f/ et /v/) : l'écoulement de l'air incontrôlé et la faiblesse de la lèvre inférieure modifient la précision articulatoire.

De manière moins systématique, on retrouve parfois une atteinte concernant :

- **Les fricatives** (/s/, /ʃ/, /ʒ/) : à nouveau, l'écoulement de l'air incontrôlé et latéral gêne la réalisation.
- **Les voyelles** (/i/, /e/, /u/, /y/, /o/, /õ/, /ɛ/) : la déformation est due à l'hypotonie labiale qui empêche la bonne réalisation de ces voyelles plus étirées et arrondies

Enfin, les flaccidités jugale et labiale entraînent une stase salivaire (accumulation due à une vidange incorrecte de la salive) et la présence d'un schlintage (trouble articulatoire qui transforme l'écoulement d'air médian en unilatéral) qui peuvent également entraîner une contrainte articulatoire (Gatignol, 2008).

Auzou définit la dysarthrie en 2001 comme « les troubles de la parole provoqués par des dysfonctionnements du contrôle musculaire des organes articulateurs, qui trouvent leur origine dans des lésions du système nerveux central ou périphérique », des « désordres purement moteurs des mouvements des muscles mis en jeu dans la prononciation sans atteinte des fonctions mentales ». Selon cette définition, les atteintes citées précédemment et retrouvées dans la paralysie faciale périphérique pourraient alors être considérées comme une dysarthrie, comme plusieurs auteurs l'évoquent (Omura et al., 1997 ; Lamas et al., 2010).

2. Anastomose hypoglosso-faciale (XII-VII)

2.1 Définition

Réalisée pour la première fois en 1903 par Korte, cette technique de réhabilitation consiste en « une suture d'une partie du nerf hypoglosse avec le nerf facial ». Elle est indiquée lorsque :

- La paralysie faciale est complète et définitive,
- Le délai ne permet plus une régression spontanée,
- Le nerf n'est plus directement réparable et donc non accessible aux traitements par greffes et sutures,
- Les branches périphériques sont intactes et les deux nerfs hypoglosses sont fonctionnels.

Les objectifs de cette chirurgie sont de retrouver une asymétrie, une tonicité et une motricité du visage satisfaisantes, ainsi que de corriger les troubles fonctionnels. Les anastomoses XII-VII peuvent être latéro-terminales (avec ou sans greffon d'interposition, elles relient l'extrémité du facial avec une partie de l'hypoglosse) ou termino-terminales (les deux extrémités des deux nerfs sont suturées, ce qui sacrifie complètement l'activité du nerf grand hypoglosse). Cette dernière présente davantage d'inconvénients liés à la section complète du XII mais présente un plus faible taux d'échec et de meilleurs progrès sur le plan rééducatif (Baujat et al., 2014). Les résultats satisfaisants de ce type d'anastomose sont notamment expliqués par les similitudes morphologiques, physiologiques et fonctionnelles des deux nerfs (Courtmans et al., 2002).

2.2 Nerf hypoglosse

2.2.1 Description

Le nerf hypoglosse (XII) est le douzième nerf crânien. Purement moteur, il innervé les muscles striés ipsilatéraux extrinsèques et intrinsèques de la langue. Il permet d'effectuer des

mouvements volontaires grâce aux afférences du tractus cortico-nucléaire, mais également des mouvements réflexes lors des stimulations linguales, orales et pharyngées. Son atteinte est caractérisée par une atonie ou une déviation. La déviation est dépendante de la localisation de la lésion : vers le côté controlatéral à la lésion si celle-ci se situe dans le cortex moteur primaire, vers le côté ipsilatéral à la lésion si celle-ci atteint le noyau hypoglosse ou le nerf hypoglosse lui-même (Simon et al., 2009).

2.2.2 Atteintes articulatoires

L'anastomose hypoglosso-faciale provoque une atteinte linguale, caractérisée par une « atrophie de l'hémi-langue ipsilatérale » et une « diminution du volume lingual » (Gatignol, 2008) et expliquée par le sacrifice du nerf hypoglosse. Dès lors, on observe une « déviation linguale perceptive à J+8 heures », une « régression à J+4 mois », et une « annulation à J+9 mois », lorsque cette atteinte fait l'objet d'une rééducation (Lamas et al., 2015). Cependant, les points de vue divergent quant aux troubles occasionnés. En effet, certains auteurs considèrent que les troubles articulatoires ne sont pas directement imputables à l'hémi-atrophie linguale due à l'anastomose, mais davantage à la « faiblesse du sphincter buccal » provoqué par la paralysie faciale initiale. Dès lors, on ne déterminerait pas de trouble articulaire proprement parler, mais une « présence d'altérations liées à l'accumulation de la salive » et des phénomènes de bavage, expliquant notamment le phénomène de schlintage ; difficulté résultant de « l'atteinte du nerf facial » et non pas de l'atteinte du nerf hypoglosse (Gatignol et al., 2002 ; Lamas et al., 2008). Néanmoins, les quelques atteintes articulatoires retrouvées et citées après une anastomose hypoglosso-faciale concernent principalement les phonèmes nécessitant la contribution de l'apex de la langue, touchant ainsi les apico-dentales (/t/, /d/, /n/) et la latérale (/l/) (Gatignol, 2008).

Lors d'une paralysie du nerf hypoglosse, Auzou en 2001 évoque une « dysarthrie secondaire à des troubles de la motricité linguale », de type dysarthrie flasque, dont la principale caractéristique physiopathologique est une paralysie et/ou hypotonie des organes effecteurs de la parole. On retrouve alors des déformations des consonnes labiales et linguales et des voyelles, un débit de parole lent et une imprécision articulatoire globale. La phonation et la résonance sont quant à elles non déficitaires. Auzou précise que ce type de dysarthrie est transitoire, qu'elle ne réduit pas l'intelligibilité et qu'elle est particulièrement sensible à la répétition de syllabes telles que /ta/ et /ka/ qui nécessitent l'élévation de la langue.

Movérare et collaborateurs en 2017 retrouvent une corrélation entre l'intelligibilité et l'articulation, ainsi qu'entre la capacité ressentie à communiquer et l'articulation. Cela

renforce l'idée que ces différentes mesures « reflètent bien les troubles de la parole ». Néanmoins, selon les auteurs, l'articulation est bien atteinte, mais pas suffisamment pour affecter l'intelligibilité et/ou la capacité de communication.

Enfin, on retrouve dans plusieurs études une régression des contraintes articulatoires avec le temps et ainsi, une mise en exergue d'une certaine « satisfaction de l'intervention ». (Gatignol et al., 2002 ; Lamas et al., 2008). Cependant, cette même étude relève une absence de corrélation entre « l'évaluation globale du résultat par le patient » et l'évaluation des tests objectifs et/ou du chirurgien. Or, Omura et collaborateurs, en 1997, ont montré que les conséquences fonctionnelles de l'hémiparalysie linguale variaient selon le type d'apparition et quand celle-ci s'étend, on relève une plainte de la réduction de la qualité articulatoire par les patients.

Ainsi, les discussions actuelles dans la littérature portent principalement sur ces deux aspects : **la présence ou non de troubles articulatoires** après l'AHF (ainsi que la caractérisation de ceux-ci) et **la perte ou non de l'intelligibilité** du locuteur. En effet, les difficultés articulatoires engendrées par l'atteinte du nerf hypoglosse sont souvent évoquées, mais n'ont fait que très fréquemment l'objet d'une description précise (Gatignol et al., 2005 ; Gatignol, 2008 ; Lamas et al., 2008 ; Lamas et al., 2010).

Dès lors, l'atteinte linguale n'est plus à prouver, mais les conséquences de cette atteinte sont davantage discutées dans la littérature. De plus, il persiste quelques différences entre les évaluations des professionnels et l'évaluation du patient quant à ces contraintes articulatoires, ce qui semble promouvoir l'intérêt d'une auto-évaluation afin d'apprécier notamment l'absence et/ou la présence de corrélation entre ces deux évaluations.

Chapitre 3 : présentation de l'étude

1. Problématique et objectifs

Nous avons vu précédemment que la parole et l'articulation sont des mécanismes complexes qui exigent une évaluation précise. Dans le cadre de pathologies telles que les paralysies faciales périphériques, la description de la parole altérée est essentielle pour permettre une prise en charge globale et complète des patients. Elle trouve également un grand intérêt dans les diverses techniques de réhabilitation de la paralysie car elle permet d'évaluer les risques et conséquences fonctionnelles de ces techniques, en abordant l'aspect bénéfice/risque des interventions chirurgicales.

L'anastomose hypoglosso-faciale est une technique chirurgicale de réhabilitation de la face sur différents plans (fonctionnels, physiologiques et esthétiques). A ce jour, de nombreux bénéfices concernant la restructuration du visage sont démontrés. Les conséquences fonctionnelles, notamment sur le plan articulaire, sont davantage débattues dans la littérature. Ainsi, nous trouvons qu'il est cliniquement intéressant d'analyser ces conséquences afin d'apporter des données supplémentaires et confronter nos résultats à ceux retrouvés dans la littérature.

Aussi, la précédente partie a permis de définir notre problématique d'étude : **comment l'articulation dans les paralysies faciales périphériques après une anastomose hypoglosso-faciale évolue-t-elle et quelles sont les caractéristiques principales de la parole après ce type de chirurgie ?** Nous essaierons de répondre à cette problématique par une étude de cas. L'objectif principal est d'étudier la parole du patient afin d'évaluer les risques et conséquences de l'anastomose hypoglosso-faciale sur les capacités articulatoires.

Grâce aux différents paramètres évalués et tests proposés au patient, l'étude comporte plusieurs objectifs secondaires :

- 1) Observer s'il existe une corrélation entre l'analyse objective et l'analyse subjective du trouble articulatoire afin de déterminer si les caractéristiques de la parole évaluées par les mesures objectives sont corrélées à la plainte et au ressenti du patient.
- 2) Observer s'il existe une corrélation entre l'analyse phonétique et l'analyse acoustique afin de déterminer s'il est pertinent d'intégrer des mesures acoustiques en pratique clinique.
- 3) Juger si l'administration d'un tel protocole permet d'évaluer correctement le trouble articulatoire et s'il s'avère assez pertinent et complet pour être généralisé et utilisé dans d'autres cas.

2. Hypothèses

Pour répondre à ces différents questionnements et au regard des données de la littérature, on peut émettre les hypothèses suivantes :

- Le bilan post-opératoire permettrait d'observer une augmentation des contraintes articulatoires liée aux atteintes fonctionnelles (hémi-atrophie linguale) causées par le traitement lors des premiers jours post-chirurgicaux.
- Il existerait une corrélation entre l'évolution de la perception de la dysarthrie par le patient et l'évolution de la gravité de la dysarthrie.
- Les mesures acoustiques seraient nécessaires pour caractériser la distorsion de la parole parce qu'elles apportent une évaluation plus fine que les mesures perceptives et phonologiques.
- Par la sélection d'épreuves intégrant différentes dimensions de la dysarthrie, le protocole établi dans l'étude permettrait d'obtenir une vision globale des difficultés articulatoires du patient.

PARTIE PRATIQUE

1. Méthode d'intervention

1.1 Population

La population concernée par notre étude doit présenter certains critères d'inclusion que nous avons déterminés afin d'éviter différents biais : patients présentant une paralysie faciale périphérique de grade VI, bénéficiant d'une anastomose hypoglosso-faciale et ne présentant pas de troubles associés pouvant expliquer certaines contraintes articulatoires. Nous avions initialement inclus 5 sujets dans notre étude, afin d'obtenir un échantillon intéressant pour pouvoir effectuer quelques premières comparaisons inter-sujets et observer des tendances générales. Etant donné le contexte sanitaire international de pandémie du COVID-19, lié au Coronavirus SARS-CoV-2 lors des passations, seulement une évaluation a pu être proposée. Il s'agira ainsi d'une étude de cas unique, descriptive et analytique.

1.2 Présentation du sujet

Monsieur C., âgé de 55 ans, présentait un schwanomme vestibulaire solide et kystique droit de stade IV, découvert en avril 2019, à cheval sur le conduit auditif interne et l'angle ponto-cérébelleux, et en contact avec le nerf trijumeau. A l'examen neurologique, on constate une paralysie faciale périphérique droite complète de grade VI, accompagnée de troubles de l'articulation et de la déglutition. En septembre 2019, l'équipe médicale effectue une exérèse de ce neurinome par voie translabyrinthique en double équipe oto-neurochirurgicale. Suite à cette intervention et à la présence d'une paralysie faciale encore massive, l'équipe propose dans un second temps une anastomose hypoglosso-faciale le 16/03/2020. Les deux passations seront ainsi réparties : **le bilan pré-opératoire sera proposé le 11/03/2020 et le bilan post-opératoire sera proposé le 17/03/2020.**

1.3 Matériel

1.3.1 Outils

1.3.1.1 BECD

La BECD, « Batterie d’Evaluation Clinique de la Dysarthrie » d’Auzou et Rolland-Monnoury (2006), est un outil utilisé en pratique clinique afin de réaliser un bilan de dysarthrie, recenser et analyser précisément les troubles et recueillir des données quantitatives. Elle comporte 10 épreuves regroupées en 6 grands domaines. Ainsi, nous avons choisi de ne sélectionner que certaines épreuves afin de retenir celles les plus adaptées à notre sujet et à notre problématique et éliminer celles qui ne permettent pas de répondre à nos hypothèses d’étude. Dès lors, 4 épreuves ont été retenues et seront développées ultérieurement : **le score d’intelligibilité (SI)**, **le score perceptif (SP)**, **la lecture de texte** et le **test phonétique d’intelligibilité (TPI)**.

1.3.1.2 PRAAT

Afin d’effectuer une analyse acoustique des enregistrements, nous avons utilisé le logiciel PRAAT créé par Paul Boersma et David Weenink. Ce logiciel est un programme informatique qui permet d’analyser, synthétiser et manipuler la parole (Boersma et al, 2007). Les fonctionnalités utilisées pour notre étude se regroupent principalement autour de l’analyse du spectrogramme et de l’oscillogramme où nous utiliserons la fonction « discours d’annotation » afin d’étiqueter et segmenter les enregistrements vocaux. Ces derniers sont paramétrés avec une fréquence d’échantillonnage à 44 100 Hz et une résolution de 16 bits pour limiter la déformation et la perte de la qualité sonore.

Concernant l’analyse sur le logiciel PRAAT, afin de cibler nos observations, nous avons choisi de ne sélectionner que les phonèmes dont les résultats acoustiques devraient être les plus marquants. En effet, les 4 consonnes (/t/, /d/, /k/, /g/) nous semblent les plus adaptées pour observer les potentiels phénomènes de distorsion linguale de part la force exigée pour le blocage complet de l’écoulement de l’air (ce sont des consonnes occlusives/plosives), l’arrêt total de l’air lors de la phase d’occlusion (ce sont des consonnes orales) et l’application totale de la langue (/t/ et /d/ sont des consonnes apico-dentales et /k/ et /g/ sont des consonnes dorso-vélaires). Notre travail consistera en l’extraction de différents critères acoustiques pour réaliser deux principales analyses :

- **Une analyse des consonnes grâce aux relevés des bursts.** Les bursts, qui forment des gaussiennes, sont intéressants à analyser en terme de dispersion d'amplitude afin de caractériser l'altération des plosives (Mauclair et al., 2014). Quantitativement, nous avons choisi de relever la durée totale de la réalisation des consonnes sélectionnées, comprenant la durée du « silence » et du « burst » en mili-secondes, ainsi que la hauteur maximale du burst en fréquence. Qualitativement, nous analyserons l'aspect et la structure acoustique du spectrogramme et de l'oscillogramme de ces phonèmes. Pour cela, nous utiliserons l'épreuve de répétition de phonèmes avec laquelle nous procéderons à un alignement phonétique sur le logiciel PRAAT.
- **Une analyse des voyelles grâce aux relevés des valeurs des formants.** L'objectif est d'étudier les structures acoustiques des voyelles quand elles sont précédées des consonnes citées ci-dessus, afin de juger si la potentielle distorsion des consonnes affecte la production des voyelles. En effet, même si notre hypothèse principale porte sur la distorsion des consonnes, il nous semble intéressant d'analyser également les voyelles car nous supposons qu'elles peuvent être altérées en subissant l'effet de co-articulation.
Afin d'analyser les formants, nous avons sélectionné 2 indices acoustiques : le « F2RR » (*F2 Range Ratio*) et le « FCR » (*Formant Centralization Ratio*).

Concernant le F2RR, il s'agira d'observer l'évolution de ce ratio entre T1 et T2 afin de détecter des variations de la mobilité de la langue sur un axe antéro-postérieur, et ainsi, de déterminer des changements d'ampleur et d'étendue du mouvement articulatoire. Pour rappel, F2 (formant n°2) est corrélé avec la position antérieure et postérieure de la langue dans la cavité buccale. Dès lors, le ratio d'étendue de F2 (F2RR) permet d'obtenir, en relevant les valeurs des formants n°2 des voyelles /i/ et /u/ (voyelles « extrêmes » sur l'axe horizontal) l'ampleur du mouvement de la langue sur l'axe antéro-postérieur, grâce à la formule : $(F2i/F2u)$. Une augmentation de cette mesure indiquerait une amélioration des mouvements articulatoires, tandis qu'une diminution révélerait des mouvements articulatoires limités.

Concernant le FCR, il s'agira d'étudier l'évolution de ce ratio entre T1 et T2 afin d'observer un potentiel effet de centralisation des voyelles. En effet, ce ratio permet d'obtenir, en relevant les valeurs des formants n°1 et 2 des voyelles /a/, /i/ et /u/ (voyelles aux extrémités du « triangle vocalique ») des informations quant à la densité de l'espace vocalique, grâce à la formule : $[(F2u+F2a+F1i+F1u) / (F2i+F1a)]$. Une augmentation de cette mesure indiquerait une réduction de l'espace articulatoire (les voyelles sont plus

centralisées), tandis qu'une diminution indiquerait une expansion de l'espace articulatoire (les voyelles sont moins centralisées).

L'étude de ces deux paramètres nécessitera plusieurs étapes : enregistrement sonore, création d'un fichier « TextGrid », segmentation du signal, étiquetage manuel des segments selon le codage API, extraction des valeurs des formants des phonèmes et intégration de ces valeurs dans les formules citées précédemment.

1.3.1.3 Microphone

Pour capter et retransmettre les sons lors des enregistrements, nous avons choisi d'utiliser le microphone électrodynamique unidirectionnel « Shure SM58 » et un adaptateur de signal pour permettre la liaison avec l'ordinateur. Le microphone possède un diagramme cardioïde qui facilite l'isolation de la source sonore et la minimisation de bruits de fond indésirables.

1.3.2 Description précise de chaque épreuve

Afin de proposer une évaluation de la parole la plus complète possible, nous avons sélectionné plusieurs épreuves provenant de tests, batteries, et articles scientifiques différents, selon les recommandations de la littérature, par inclusion d'épreuves ayant prouvé leur pertinence pour l'analyse de la parole. Nous avons donc regroupé ces épreuves afin de créer un « protocole » pour notre étude. La création de ce protocole a été soumise à certaines exigences : chaque épreuve devait couvrir un domaine d'évaluation et répondre au questionnement général d'analyse de la dysarthrie proposé par Auzou.

Dans un premier temps, voici la présentation de ce protocole sous forme de tableau qui répertorie la liste des épreuves proposées au patient, ainsi que ce qu'elles permettent d'évaluer et ce qu'elles apportent comme élément de réponse au diagnostic de la dysarthrie, selon le questionnement d'Auzou.

QUESTIONNEMENTS	DOMAINES	EPREUVES	TYPE DE NOTATION
<i>Quelle est la sévérité de la dysarthrie ?</i>	Intelligibilité et sévérité	Score d'intelligibilité (SI)	Score sur 24
<i>Comment décrire la parole du patient ?</i>	Analyse perceptive	Score perceptif (SP)	Score sur 20
		Lecture de texte (« Pierrot »)	Temps de lecture Nombre d'erreurs
	Analyse phonétique	Test phonétique d'intelligibilité (TPI)	Score sur 52
	Analyse acoustique	Répétition de phonèmes (analysée avec PRAAT)	Qualitatif et quantitatif
		Mesure du débit (diadococinésies)	Nombre de syllabes / seconde
<i>Quelle est l'atteinte fonctionnelle des organes de la parole ?</i>	Examen sensori-moteur	Echelle de House et Brackmann (H&B)	Score de 1 à 6
<i>Quelle perception le patient a-t-il de sa parole et quelle est sa plainte ?</i>	Auto-évaluation	Speech Handicap Index (SHI)	Score sur 120
		Dysarthria Impact Profile (DIP)	Score sur 240

Tableau 2 : protocole complet créé pour l'étude récapitulant les épreuves proposées

Dans un second temps, chaque épreuve du protocole sera détaillée de cette manière : explication de l'épreuve, objectifs, cotation, intérêt et pertinence.

1.3.2.1 Score d'intelligibilité (SI)

Afin d'évaluer l'intelligibilité du patient, nous avons sélectionné cette épreuve de la BECD qui comporte des tâches de lecture de 10 mots et 10 phrases et une tâche de conversion spontanée. Chacune de ces épreuves est notée sur 8, ce qui génère un score d'intelligibilité total sur 24 (annexe 1). Une interprétation de ce score est proposée :

- $18 \leq SI \leq 23$: dysarthrie légère
- $12 \leq SI \leq 17$: dysarthrie modérée
- $7 \leq SI \leq 11$: dysarthrie sévère
- $SI \leq 6$: dysarthrie massive avec une parole inintelligible

Cette épreuve permet d'évaluer l'intelligibilité selon une approche quantitative explicitée précédemment.

1.3.2.2 Score perceptif (SP)

Afin de qualifier l'altération de la parole du patient, nous avons sélectionné cette épreuve de la BECD qui propose une analyse descriptive en intégrant toutes les dimensions de la parole. Un score sur 20 est obtenu en additionnant les 5 items (qualité vocale, réalisation phonétique, prosodie, intelligibilité, caractère naturel) de la grille perceptive. Chaque item est côté de 0 à 4 selon ces différentes notations :

- 0 = pas d'anomalie
- 1 = anomalie discrète, uniquement repérable par un examinateur averti, ou anomalie rare
- 2 = anomalie modérée ou occasionnelle
- 3 = anomalie marquée ou anomalie fréquente
- 4 = anomalie sévère ou quasi-permanent

Ainsi, plus le score total est élevé, plus le degré de sévérité de la dysarthrie est important.

Pour cette épreuve, un jury d'écoute composé de 6 membres sera constitué afin d'augmenter l'objectivité de l'analyse perceptive. Pour cela, chaque membre recevra deux vidéos (pré et post-opératoire) présentant le patient en situation de bilan et ces vidéos serviront de support pour remplir la grille perceptive (annexe 2). Puis, la moyenne des notes sera extraite afin d'analyser la cohérence inter-juge. Ce jury comprend 6 étudiantes en orthophonie ayant reçu une formation initiale identique et n'ayant pas connaissance du sujet d'étude. Ce dernier point nous paraît important afin que les notes accordées ne soient pas influencées par les hypothèses attendues.

1.3.2.3 Lecture de texte

Le texte utilisé est « Pierrot » de Guy de Maupassant et est issu de la BECD (annexe 3). Deux caractéristiques seront évaluées et prises en compte lors de cette épreuve : le temps de lecture, chronométré et calculé en secondes et les erreurs de lecture comprenant les distorsions et omissions de mots et/ou les auto-corrections.

Concernant le temps de lecture, il s'agit d'évaluer si la vitesse de lecture est amoindrie et ainsi, si elle représente un facteur distinctif pertinent pour évaluer les conséquences des troubles

articulatoires. En effet, certaines études retrouvent une différence significative entre les sujets contrôles et les patients, qui pourrait être expliquée par un « déficit moteur lié à un ralentissement lingual » (Gatignol et al., 2002 ; Lamas et al., 2008).

1.3.2.4 Test phonétique d'intelligibilité (TPI)

Afin de relever les potentielles distorsions phonétiques présentes dans la parole du patient, nous avons sélectionné cette épreuve de la BECD qui correspond à un test d'identification de 52 mots bisyllabiques à choix multiple (annexe 4). Ces mots sont répartis en 13 séries de contrastes phonétiques, regroupés par 4 pour proposer à chaque item le mot cible et trois distracteurs (annexe 5). Ce test propose ainsi une analyse qualitative des perturbations phonétiques en identifiant les phonèmes erronés. Afin de contourner l'effet d'apprentissage par l'examinateur, le TPI est constitué de 5 versions différentes alternant l'ordre de passation des 52 items. Cet aspect est intéressant à prendre en compte dans notre étude, car les deux évaluations (pré et post-opératoire) proposées au patient sont temporellement rapprochées, ce qui aurait pu constituer un biais.

1.3.2.5 Répétition de phonèmes

Afin d'obtenir un corpus régulier pour l'analyse acoustique, nous proposerons une épreuve de répétition de phonèmes groupés bi-syllabiques et tri-syllabiques. Pour cela, nous avons sélectionné l'ensemble des phonèmes consonantiques, auxquels nous avons fait succéder le phonème vocalique /a/ pour la série 1, et auxquels nous avons fait précéder et succéder le phonème vocalique /a/ pour la série 2 (annexe 6). Nous avons choisi de sélectionner la voyelle /a/ car c'est une voyelle orale ouverte qui contient donc une intensité plus importante. Dès lors, le relevé de la succession des harmoniques ainsi que leur rapport est plus aisés. L'ensemble des syllabes sera analysé à l'aide du logiciel PRAAT afin d'obtenir un échantillon de parole où les « niveaux supérieurs de la perception » (sémantique et syntaxe) ne viennent pas compenser certaines difficultés (Tubach, 1970).

1.3.2.6 Mesure du débit

Pour cette épreuve, l'objectif est de calculer le nombre de syllabes par seconde produites par le patient afin d'évaluer le débit maximal. Nous avons donc mis en place une épreuve suivant le principe de la « diadococinésie ». Cette mesure évalue la capacité à effectuer des mouvements répétitifs, ce qui permet de calculer un taux de mouvement alternatif (AMR : « *Alternating Motion Rate* »). Elle permet d'obtenir deux critères principaux : la vitesse maximale à laquelle les muscles antagonistes de l'articulation peuvent être stimulés et l'évaluation de la coordination et du contrôle fin des articulateurs (Ziegler, 2002). Dans la

littérature, la valeur moyenne normative lors de l'épreuve de diadococinésie varie de 5 à 7 syllabes par seconde (Menin-Sicard et al., 2017).

Pour cela, nous avons sélectionné 6 syllabes (/la/, /ta/, /da/, /na/, /ka/, /ga/) qui exigent la mobilisation effective de la langue. Il est demandé au patient de répéter le plus vite possible, après une profonde inspiration, la série de syllabes et de ne s'arrêter qu'au signal de l'examineur. Nous procédons alors à un enregistrement d'un corpus de 5 secondes que nous analyserons ensuite sur PRAAT afin d'extraire, au moyen des courbes de l'oscillogramme et du spectrogramme, la moyenne de la production sur une seconde. Dès lors, il s'agira d'évaluer si la contrainte articulatoire liée à la paralysie linguale diminue le débit de la parole (par lenteur motrice) ou augmente le débit de la parole (par diminution de l'amplitude des mouvements articulateurs et sous-expansion de la zone d'espace articulatoire) (Skodda et al., 2011).

1.3.2.7 Echelle House et Brackmann

Comme nous l'avons décrit précédemment, l'échelle de House et Brackmann (annexe 7) classe les paralysies faciales selon 6 grades et permet ainsi d'obtenir une comparaison de la « fonction faciale » lors du suivi clinique. Dès lors, cet outil nous permettra d'observer l'évolution de la gravité de la paralysie faciale du patient entre T1 (bilan pré-opératoire) et T2 (bilan post-opératoire) et de constater une éventuelle corrélation avec les autres examens.

1.3.2.8 Speech Handicap Index (SHI)

Le « Speech Handicap Index » (SHI) est un outil spécifique conçu en 2008 sur le modèle du « Voice Handicap Index » (VHI) (Rinkel et al., 2008). Adaptée et validée en français et comparée au VHI en 2012, l'échelle possède une bonne cohérence interne et une fiabilité test-retest élevée (Degroote et al., 2012). Elle est plus pertinente pour des patients avec des troubles de la parole que des patients dysphoniques, c'est la raison pour laquelle nous l'avons sélectionnée.

L'objectif de cette échelle est d'évaluer le niveau de handicap engendré par les troubles de la parole. Pour cela, l'outil propose 30 items dont certains sont regroupés en 2 sous-échelles (psycho sociale et parole) (annexe 8). Chaque question est cotée de 0 à 4 et organisée selon l'échelle analogique de Likert (0 = jamais, 1 = presque jamais, 2 = parfois, 3 = presque toujours, 4 = toujours). Cela génère un score total sur 120 points ; plus le score est élevé, plus le ressenti du handicap est important. On situe le seuil du handicap à un score supérieur ou égal à 28/120.

1.3.2.9 Dysarthria Impact Profile (DIP)

Le « Dysarthria Impact Profile » (DIP) est une échelle créée en 2009 qui permet de mesurer l'impact psychosocial de la dysarthrie sur le locuteur (Walshe et al., 2009). Adaptée en français en 2013 et révisée en 2019, cette échelle possède de bonnes propriétés psychométriques et est fortement corrélée à la perte d'intelligibilité (Letanneux et al., 2013 ; Atkinson-Clement et al., 2019). Ainsi, c'est un outil recommandé en pratique clinique pour estimer l'impact des dysarthries chez les patients.

L'échelle est composée de 48 questions divisées en 5 grands domaines (annexe 9) : « *l'effet de la dysarthrie sur moi en tant qu'individu* », « *l'acceptation de ma dysarthrie* », « *comment je perçois la réaction des autres face à ma parole* », « *comment la dysarthrie affecte ma communication avec les autres* », et « *la dysarthrie par rapport à d'autres préoccupations* ». Dès lors, un score total sur 240 est généré et permet d'apprécier le degré du handicap ressenti : plus le score est bas, plus le handicap est sévère.

1.4 Procédure et conditions de passation

Les entretiens ont été réalisés au sein de l'hôpital Charles-Nicolle de Rouen, dans le service d'ORL et Chirurgie cervico-faciale. Pour rappel, deux entretiens ont été effectués : un premier entretien pré-opératoire (T1) et un second entretien post-opératoire (T2).

Les épreuves sont toujours présentées dans le même ordre et les consignes sont expliquées au début et similaires pour les deux entretiens. Un accord écrit est présenté et signé par le patient afin de recueillir son consentement quant à la participation à l'étude et aux enregistrements audios.

1.5 Méthodologie d'analyse des données recueillies

Le recueil des données et l'analyse des résultats dépendront des modalités de chaque épreuve : relevé des scores bruts pour les épreuves quantitatives, description des différentes observations pour les épreuves qualitatives. Pour vérifier chacune des hypothèses, nous avons traité les données de la manière suivante :

- **Hypothèse 1** : nous prendrons en compte les résultats de l'ensemble des épreuves à T1 et à T2, en regardant l'évolution (amélioration ou diminution du score).
- **Hypothèse 2** : nous prendrons en compte les résultats des épreuves d'auto-évaluation et les épreuves d'analyse de la parole, puis nous comparerons ces deux résultats.

- **Hypothèse 3** : nous prendrons en compte les mesures perceptives et les mesures acoustiques, et nous regarderons si l'évolution de ces scores (T1 et T2) est identique et s'ils apportent des données similaires.
- **Hypothèse 4** : nous prendrons en compte l'ensemble des résultats pour en obtenir une synthèse globale, et nous comparerons ces résultats avec les données de la littérature.

2. Résultats et analyses

2.1 Détail des épreuves

Dans cette partie, les résultats de chaque épreuve seront présentés de manière descriptive : scores bruts et significations des scores selon les cotations. Ces derniers seront analysés et interprétés ultérieurement, au regard des hypothèses avancées, des données de la littérature et en prenant en compte les limites méthodologiques.

2.1.1 Score d'intelligibilité (SI)

Lors de l'évaluation T1, Monsieur C. a obtenu un score d'intelligibilité des mots de **7/8**, un score d'intelligibilité des phrases de **6/8** et un score d'intelligibilité de la parole spontanée de **8/8**, ce qui génère un score total de **21/24** et classe ainsi la parole comme « **dysarthrie légère** » selon les cotations de l'épreuve. D'un point de vue qualitatif, tous les mots sont compris par l'examinateur, la non-attribution de la note maximale correspond à la perte du caractère naturel de la parole.

Lors de l'évaluation T2, Monsieur C. a obtenu un score d'intelligibilité des mots de **4/8**, un score d'intelligibilité des phrases à **3/8** et un score d'intelligibilité de la parole spontanée de **7/8**, ce qui génère un score total de **14/24** et classe ainsi la parole comme « **dysarthrie modérée** » selon les cotations de l'épreuve. Au total, 5 items ne sont pas compris par l'examinateur et révèlent des erreurs de substitutions phonémiques (/b/-/m/, /ks/-/s/, /ã/-/õ/, /kø/-/tø/, /p/-/f/).

Ainsi, le score diminue de 3 points pour les mots et les phrases, et de 1 point pour le discours spontané. Au total, le score global diminue de 7 points (pour rappel, plus le score est bas, plus l'intelligibilité est réduite).

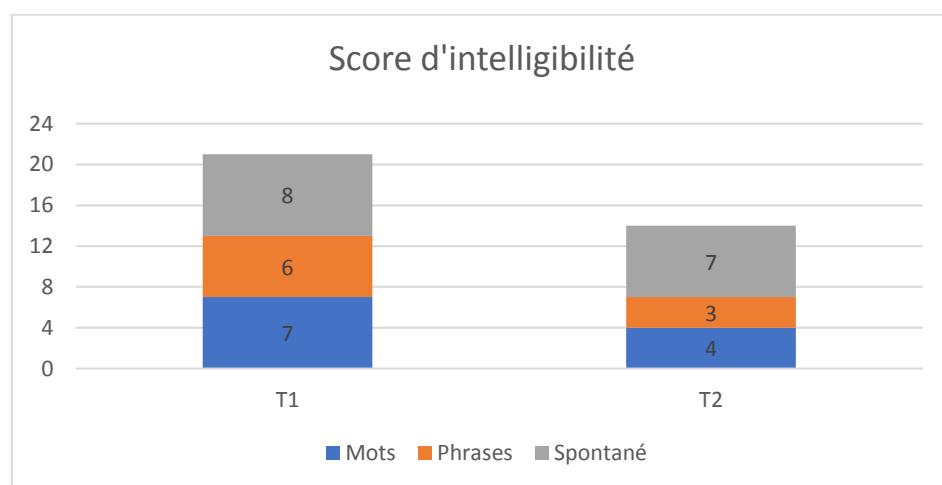


Figure 3 : résultats obtenus à l'épreuve "score d'intelligibilité" à deux temps (T1 et T2), comprenant trois sous-scores (mots, phrases, spontané) et un score total

2.1.2 Score perceptif (SP)

La moyenne accordée par les 6 jurys est de **8,7** au T1 et **12,9** au T2, ce qui génère une évolution moyenne de 4 points entre les deux évaluations. Tous les jurys ont accordé une note T2 supérieure à T1 (pour rappel, plus le score est élevé, plus la dysarthrie est sévère). Les écarts de scores accordés par les jurys varient entre 0 et 4 points pour le T1, et entre 0 et 3 points pour le T2.

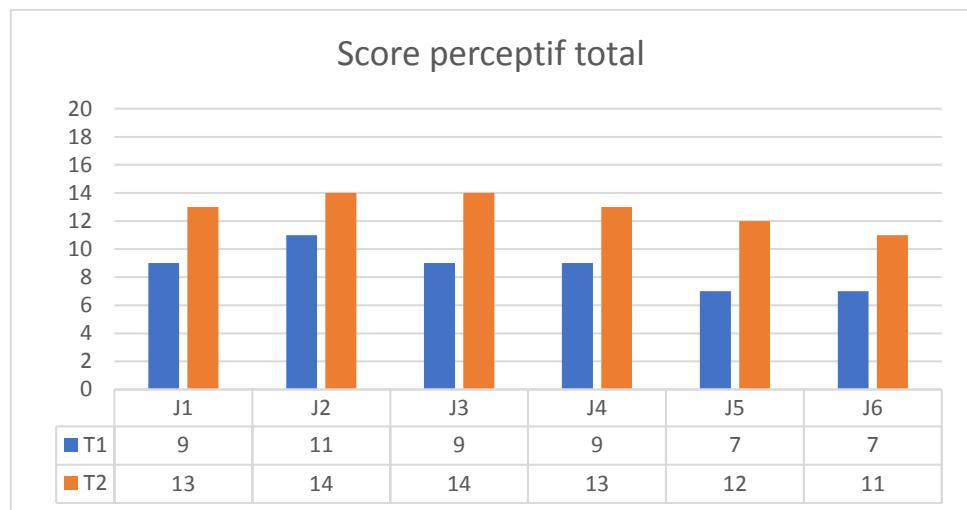


Figure 4 : scores moyens accordés par les jurys à l'épreuve "score perceptif" à T1 et T2

Les items les plus atteints sont respectivement la « **réalisation phonétique** » (score variant de **2,7** (T1) à **3,8** (T2)), « **l'intelligibilité** » (score variant de **2,3** (T1) à **3,7** (T2)), et le « **caractère naturel** » (score variant de **2,3** (T1) à **3** (T2)). L'item le moins atteint est la « **qualité vocale** » (score variant de **0,3** (T1) à **0,5** (T2)). L'item connaissant la plus grande évolution entre les deux évaluations est « **l'intelligibilité** » (+ 1,3 point en moyenne).

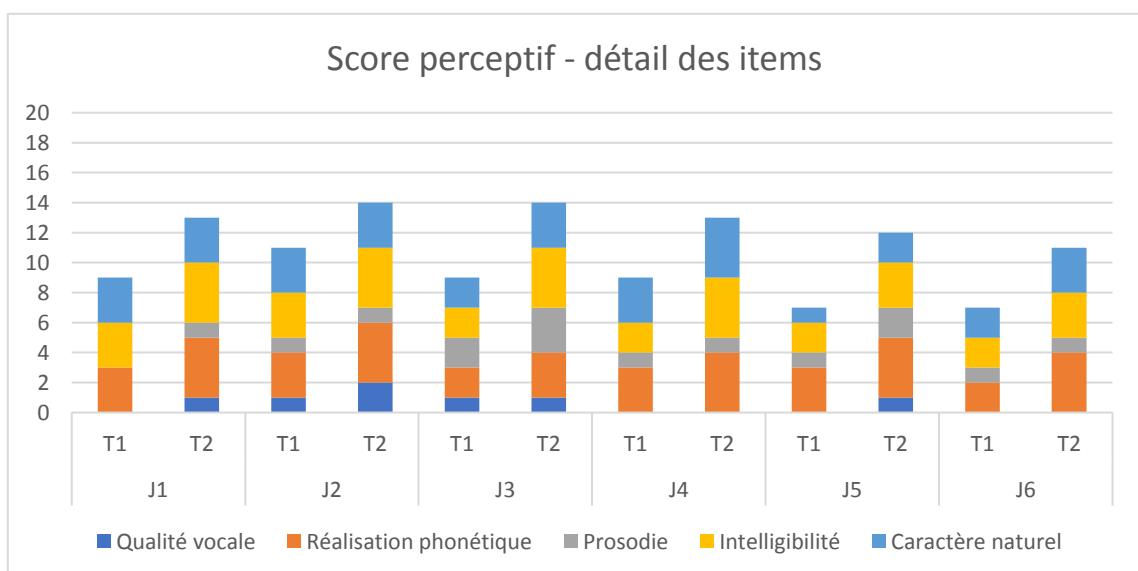


Figure 5 : scores accordés par les jurys à l'épreuve "score perceptif" à chaque item, à T1 et T2

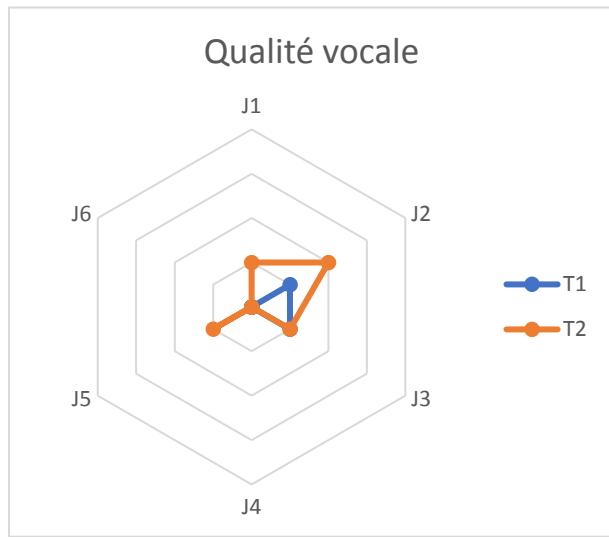


Figure 6 : scores accordés par les jurys à l'item "qualité vocale" à T1 et T2

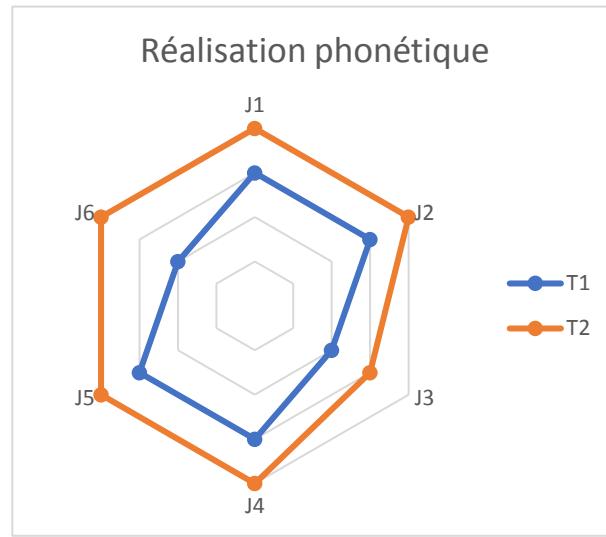


Figure 8 : scores accordés par les jurys à l'item « réalisation phonétique » à T1 et T2

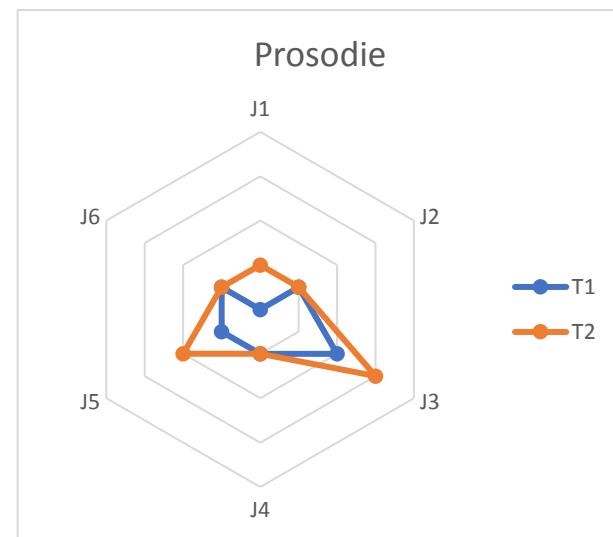


Figure 9 : scores accordés par les jurys à l'item « réalisation phonétique » à T1 et T2

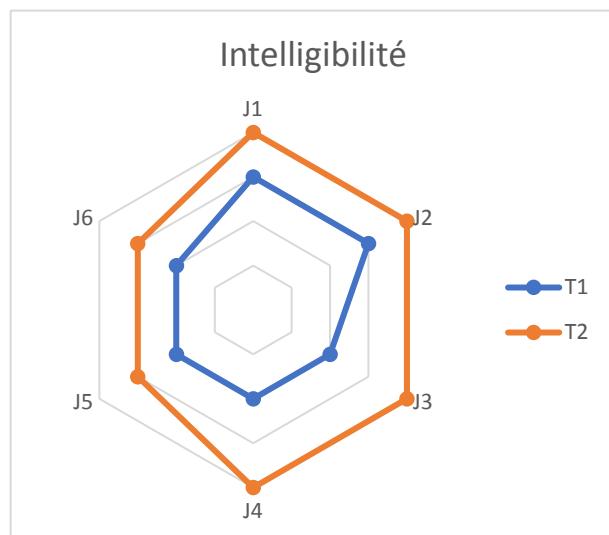


Figure 7 : scores accordés par les jurys à l'item « intelligibilité » à T1 et T2

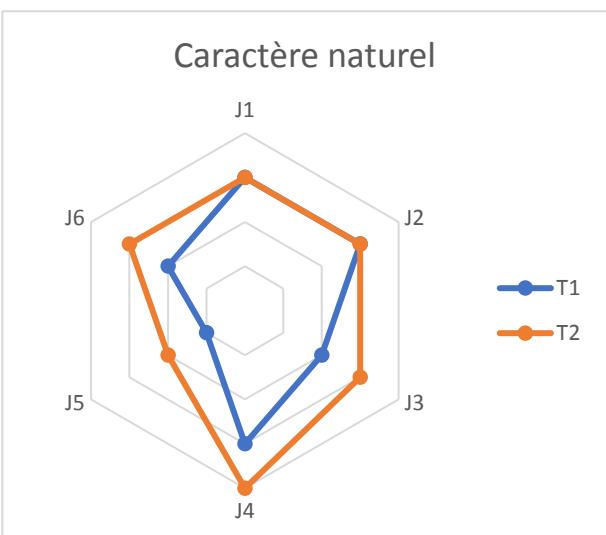


Figure 10 : scores accordés par les jurys à l'item "caractère naturel" à T1 et T2

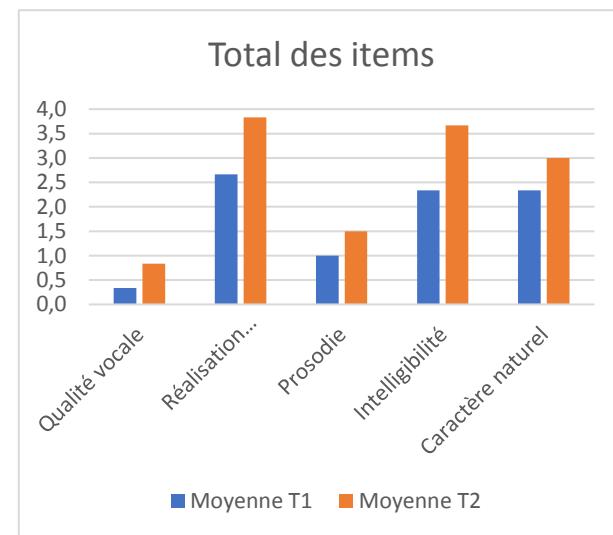


Figure 11 : score moyens accordés par les jurys à chaque item, à T1 et T2

2.1.3 Lecture de texte

Lors de l'évaluation T1, Monsieur C. possède une vitesse de lecture de **54,69** secondes et commet trois erreurs de lecture. Lors de l'évaluation T2, Monsieur C. possède une vitesse de lecture de **50,3** secondes et commet une erreur de lecture. Ainsi, la vitesse et la précision de lecture se sont améliorées entre les deux évaluations.

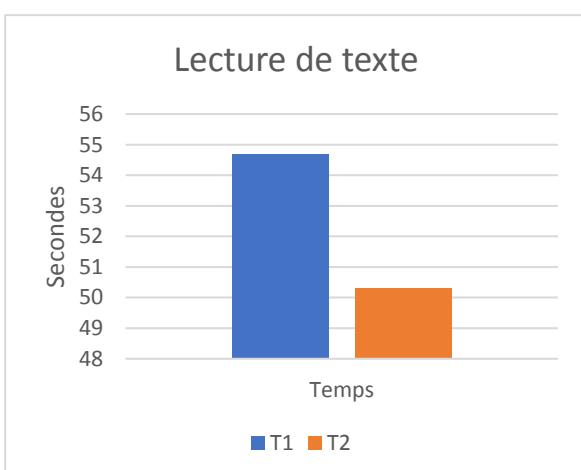


Figure 12 : vitesse de lecture (ms) à T1 et T2 lors de l'épreuve « lecture de texte »

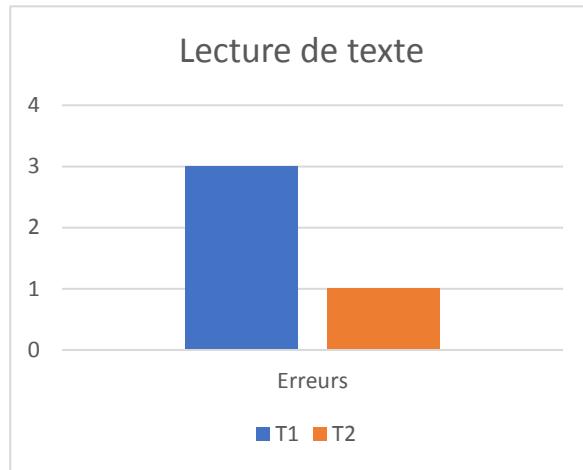


Figure 13 : nombre d'erreurs à T1 et T2 lors de l'épreuve « lecture de texte »

2.1.4 Test phonétique d'intelligibilité (TPI)

Lors de l'évaluation T1, Monsieur C. a obtenu un score total de **48/52** et a effectué deux erreurs concernant l'occlusive /p/ perçue comme la fricative /f/, une erreur d'ouverture des voyelles concernant le /e/ perçu comme un /i/, et une erreur de désonorisation concernant la consonne sonore /d/ perçue comme la consonne sourde /t/.

Lors de l'évaluation T2, Monsieur C. a obtenu un score total de **44/52** et a effectué une erreur de lieu d'articulation de fricatives concernant la consonne /s/ perçue comme /ʃ/, trois erreurs de lieu d'articulation d'occlusives concernant la consonne /k/ perçue comme /t/, deux erreurs concernant l'occlusive /p/ perçue comme la fricative /f/ et deux erreurs d'occlusives concernant la consonne /b/ perçue comme /m/.

Entre les deux évaluations, le score a donc **diminué de 4 points**, ce qui marque une réduction de l'intelligibilité selon la cotation de l'épreuve.

2.1.5 Répétition de phonèmes

2.1.5.1 Analyse des consonnes

Concernant la durée de réalisation des consonnes occlusives, nous relevons une **augmentation** systématique au T2. L'augmentation la plus importante concerne le phone /t/ (28 ms), puis les phones /d/ et /k/ (22 ms), et enfin le phone /g/ (6 ms).

Concernant la hauteur des bursts, nous relevons une **diminution** systématique des fréquences maximales atteintes au T2.

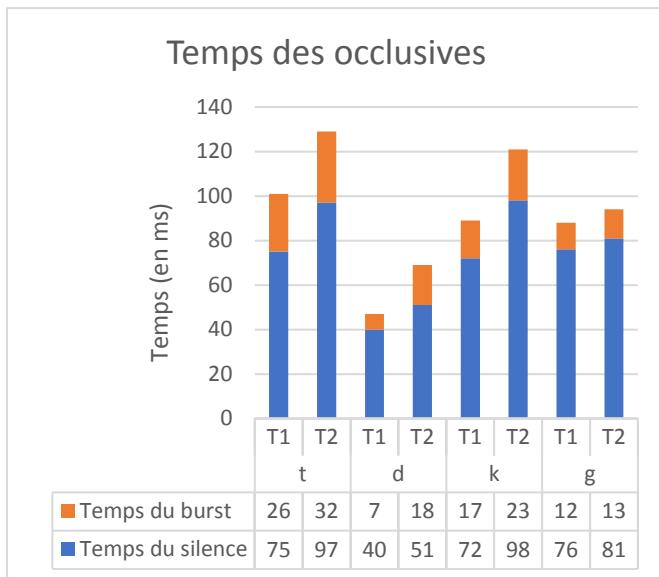


Figure 14 : temps de réalisation des consonnes occlusives (burst, silence et total des deux) à T1 et T2

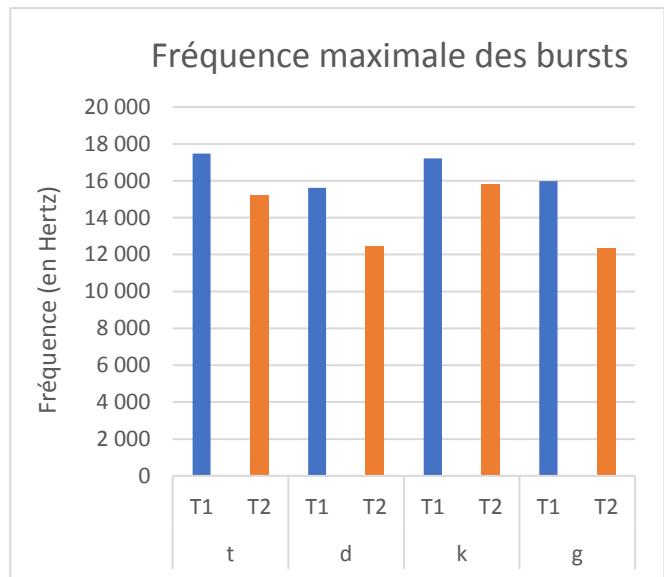


Figure 15 : fréquence maximale des bursts des consonnes occlusives à T1 et T2

Concernant l'analyse qualitative de la réalisation des phonèmes, les captures d'écran ci-dessous extraites du logiciel PRAAT mettent en évidence certains « phénomènes » identiques pour l'ensemble des sons.

Sur le spectrogramme, on observe une présence plus importante de « bruit » (symbolisé par les tâches grises) sur la période de la tenue articulatoire au T2. Quant aux bursts, ils sont plus intenses (la couleur est plus foncée) et plus compacts au T1, leurs pics d'énergie sont plus marqués et moins dispersés.

Sur l'oscillogramme, les courbes au T2 possèdent une plus grande amplitude (ce qui correspond à une plus grande variation de la pression d'air) et un nombre de cycles plus important (ce qui correspond à une augmentation de la fréquence) lors de la tenue articulatoire.

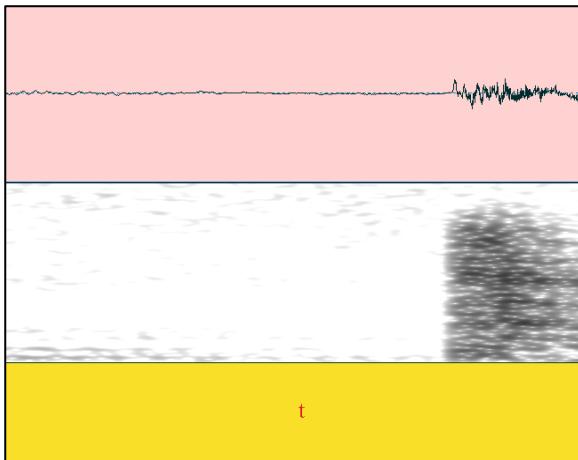


Figure 16 : réalisation du /t/ au T1

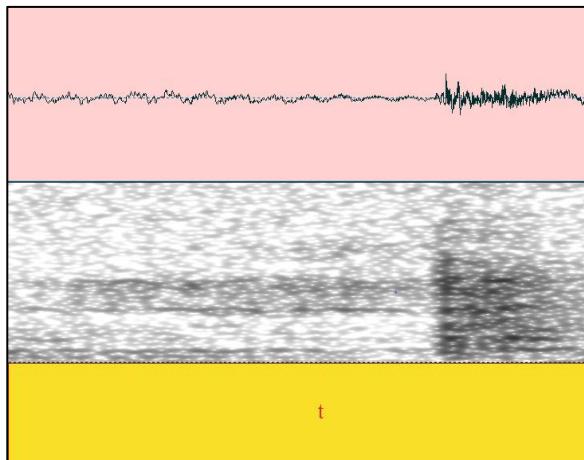


Figure 17 : réalisation du /t/ au T2

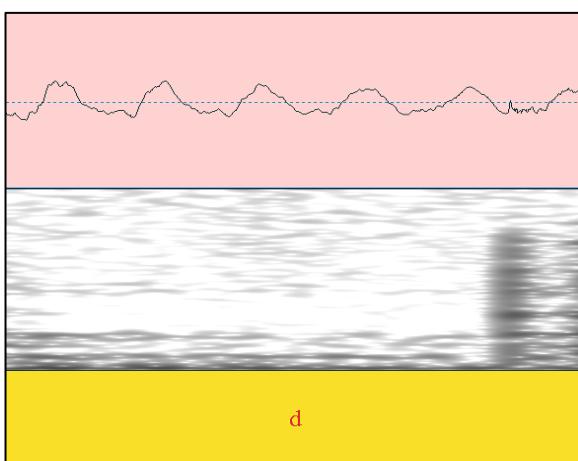


Figure 18 : réalisation du /d/ au T1

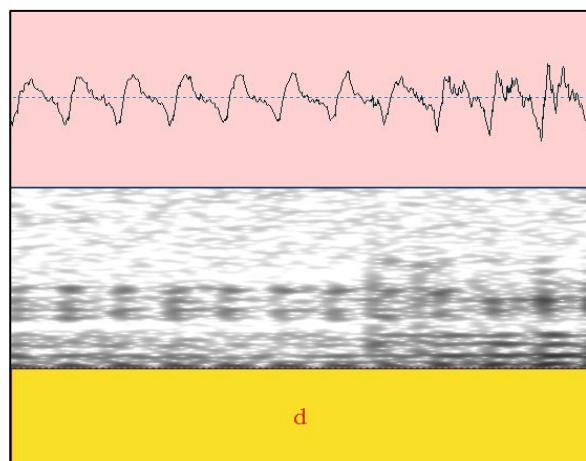


Figure 19 : réalisation du /d/ au T2

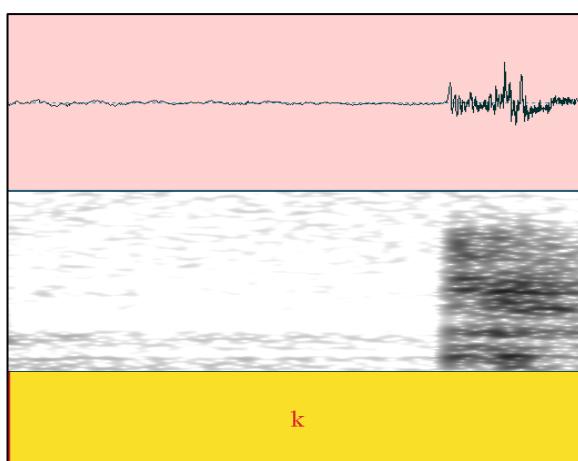


Figure 20 : réalisation du /k/ au T1

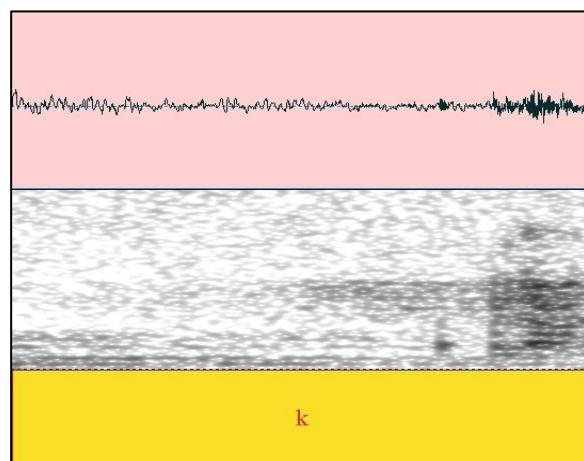


Figure 21 : réalisation du /k/ au T2

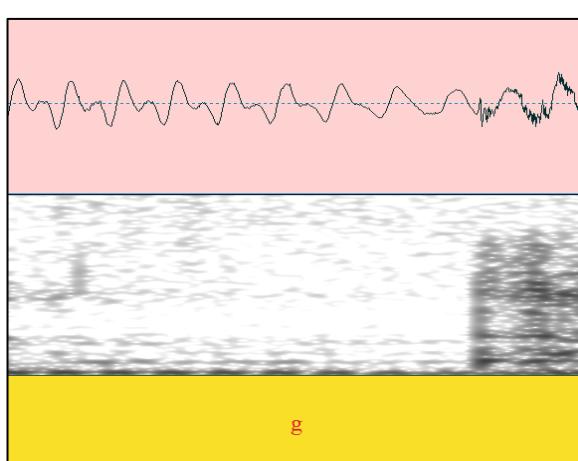


Figure 22 : réalisation du /g/ au T1

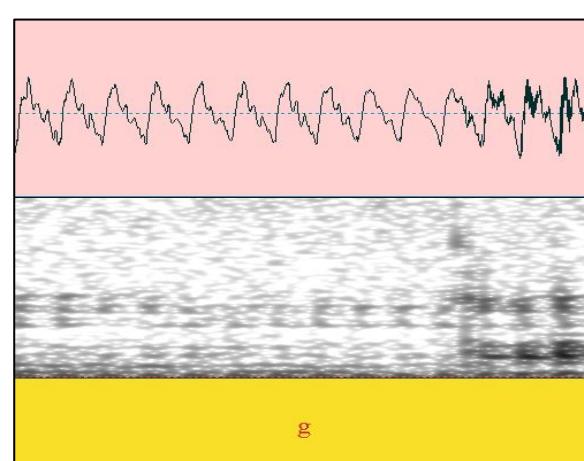


Figure 23 : réalisation du /g/ au T2

2.1.5.2 Analyse des voyelles

Concernant le ratio d'étendue « F2RR », on observe une **diminution** systématique de ce nombre à T2 pour les voyelles (lorsque celles-ci sont précédées des quatre occlusives étudiées). La diminution moyenne est de **0,33**. Pour rappel, plus le ratio est bas, plus les mouvements articulatoires sont limités.

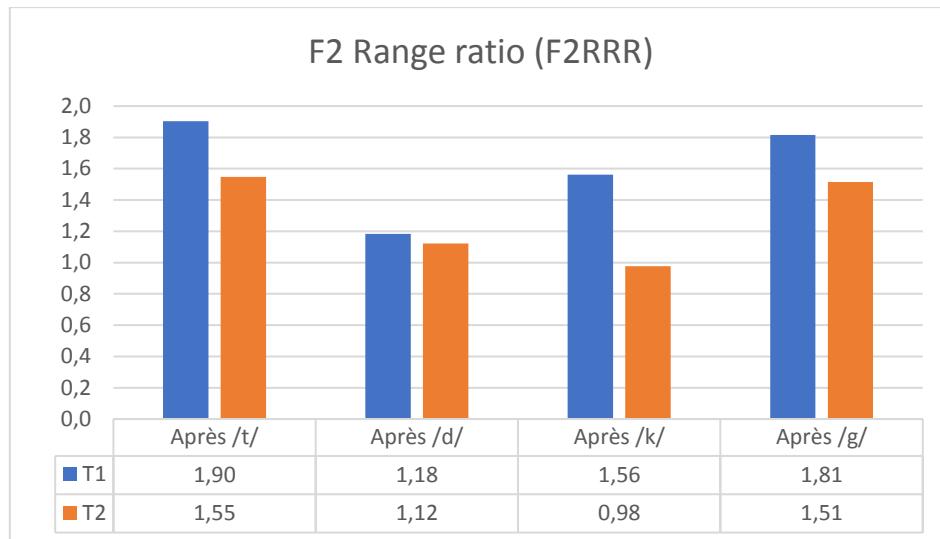


Figure 24 : score "F2RR" des voyelles précédées des 4 consonnes occlusives à T1 et T2

Concernant le ratio « FCR », on observe une **augmentation** systématique de ce nombre à T2 pour les voyelles (lorsque celles-ci sont précédées des quatre occlusives étudiées). L'augmentation moyenne est de **0,10**. Pour rappel, plus le ratio est élevé, plus la centralisation s'accroît (et/ou l'expansion des voyelles diminue).

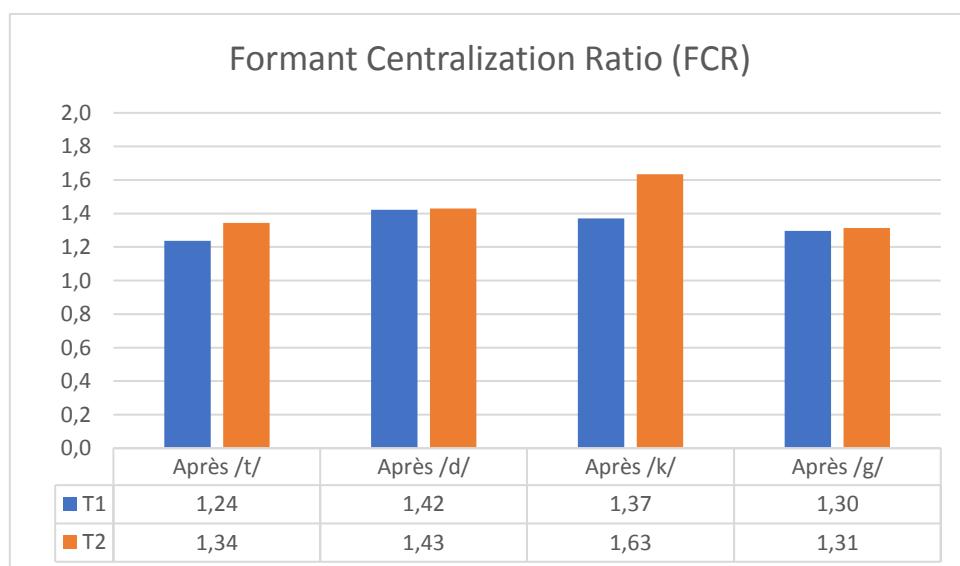


Figure 25 : score "FCR" des voyelles précédées des 4 consonnes occlusives à T1 et T2

2.1.6 Mesure du débit maximal

On observe une **diminution** du nombre de syllabes produites par seconde pour toutes les syllabes, exceptée la syllabe /ta/ qui obtient le même score entre T1 et T2.

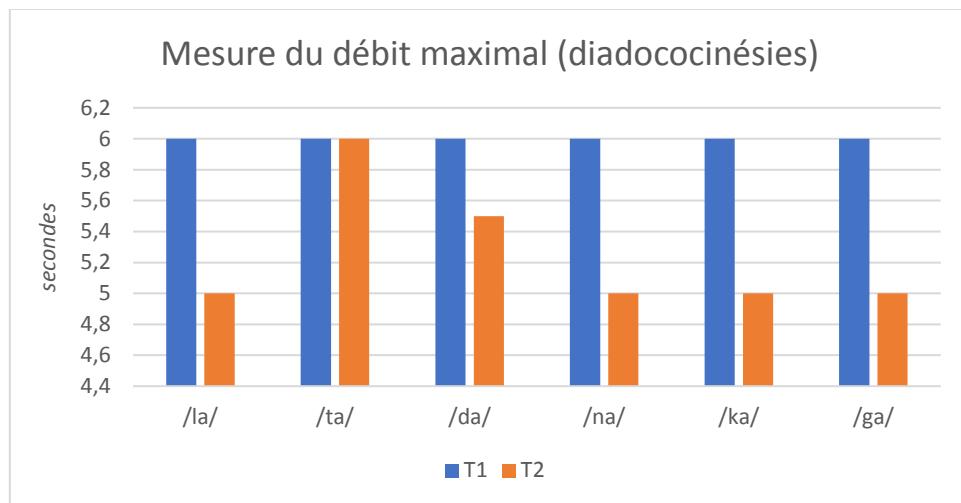


Figure 26 : nombre de syllabes produites par seconde lors de l'épreuve "mesure du débit maximal"

2.1.7 Echelle de House et Brackmann

Les évaluations T1 et T2 révèlent un « grade 6 » à l'échelle de House et Brackmann (paralysie totale – aucun mouvement), il n'y a donc pas d'évolution du score entre les deux évaluations qui atteignent le score maximal pour cette échelle.

2.1.8 Speech Handicap Index (SHI)

La catégorie « psycho-social » a obtenu un score de **26/56** à T1 et un score de **49/56** à T2, soit une **augmentation** de 42% du score.

La catégorie « parole » a obtenu un score de **29/56** à T1 et un score de **48/56** à T2, soit une **augmentation** de 34% du score.

Au total, le score du SHI est passé de **55/120** à T1 à **104/120** à T2, soit une **augmentation** de 41%. Pour rappel, plus le score est élevé, plus la « gêne exprimée » est importante.

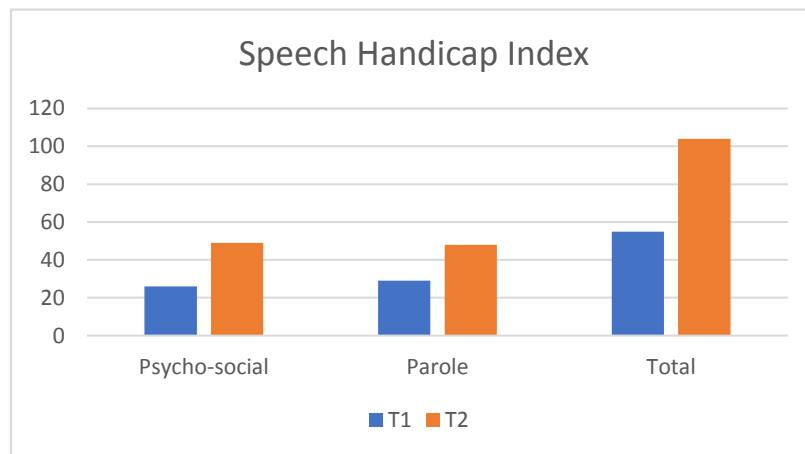


Figure 27 : scores (total et par catégories) obtenus au "SHI" à T1 et T2

2.1.9 Dysarthria Impact Profile (DIP)

On relève une **diminution** du score (ce qui correspond à une augmentation du « handicap ressenti » selon la cotation de l'épreuve) pour les deux premiers items **A et B** (*A = l'effet de la dysarthrie sur moi en tant qu'individu, B = l'acceptation de ma dysarthrie*).

On relève une **augmentation** du score (ce qui correspond à une diminution du « handicap ressenti » selon la cotation de l'épreuve) pour les deux derniers items **C et D** (*C = comment je perçois la réaction des autres face à ma parole, D = comment la dysarthrie affecte ma communication avec les autres*).

Le score total varie ainsi de **139/240** (T1) à **134/240** (T2), soit une diminution de 4 points entre les deux évaluations. Pour rappel, plus le score est bas, plus le handicap est sévère.

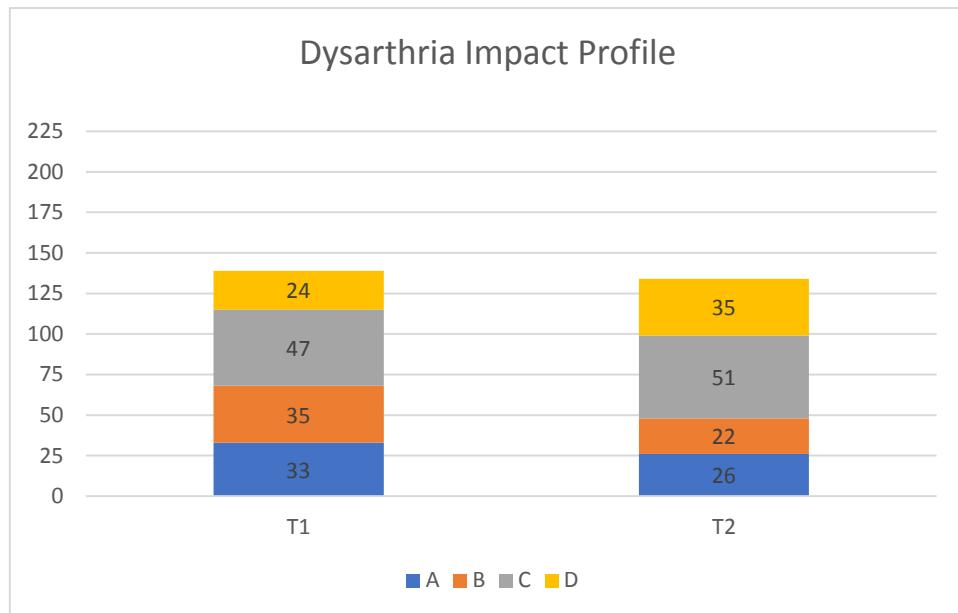


Figure 28 : Indication du score total et des sous-scores du « DIP » à T1 et T2

2.2 Synthèse des résultats

Evaluation perceptive et phonétique				Evaluation acoustique					Auto-évaluation		Evaluation sensori-motrice	
TPI	SI	LECTURE	SP	DEBIT	CONSONNES		VOYELLES		SHI	DIP	H&B	
T1 (Pré-op)	48/52	Mots : 7/8 Phrases : 6/8 Spontané : 8/8 Total : 21/24	Temps : 54,69 Erreurs : 3	J1 : 9 J2 : 11 J3 : 9 J4 : 9 J5 : 7 J6 : 7	La : 6 Ta : 6 Da : 6 Na : 6 Ka : 6 Ga : 6	Temps (ms) t : 101 d : 47 k : 99 g : 88	Burst (Hz) t : 17480 d : 15610 k : 17210 g : 15990	F2RR t : 1,90 d : 1,18 k : 1,56 g : 1,81	FCR t : 1,24 d : 1,42 k : 1,37 g : 1,30	T : 55/120 PS : 26/56 S : 29/56	A : 33/60 B : 35/50 C : 47/70 D : 24/60 Tot : 139/240	6/6
T2 (Post-op)	44/52	Mots : 4/8 Phrases : 3/8 Spontané : 7/8 Total : 14/24	Temps : 50,3 Erreur : 1	J1 : 13 J2 : 14 J3 : 14 J4 : 13 J5 : 12 J6 : 11	La : 5 Ta : 6 Da : 5,5 Na : 5 Ka : 5 Ga : 5	t : 129 d : 69 k : 121 g : 94	t : 15220 d : 12470 k : 15810 g : 12360	t : 1,55 d : 1,12 k : 0,98 g : 1,51	t : 1,34 d : 1,43 k : 1,63 g : 1,31	T : 104/120 PS : 49/56 S : 48/56	A : 26/60 B : 22/50 C : 51/70 D : 35/60 Tot : 134/240	6/6
Evolution	⬇️	⬇️	↗️	⬇️	⬇️	⬇️	⬇️	⬇️	⬇️	⬇️	=	

Tableau 3 : synthèse des scores obtenus pour l'ensemble des épreuves, à T1 et T2, ainsi que l'évolution de ces scores selon les critères de cotation des épreuves

La synthèse des résultats met en évidence une **évolution négative** (diminution du score pour les épreuves quantitatives et baisse des performances pour les épreuves qualitatives) entre T1 et T2 concernant l'ensemble des épreuves, excepté pour l'épreuve de lecture qui a vu ses scores s'améliorer et pour le score à l'échelle de House et Brackmann qui n'a pas évolué.

3. Discussion

3.1 Recontextualisation

L'objectif principal de ce mémoire était de regrouper, au regard de la littérature, un ensemble d'épreuves évaluant la parole afin de déterminer les conséquences fonctionnelles de l'anastomose hypoglosso-faciale sur les capacités articulatoires. Ainsi, après avoir réalisé un travail théorique pour sélectionner les épreuves qui permettent une évaluation complète et couvrant tous les domaines (perceptif, phonétique, acoustique, sensori-moteur et auto-évaluation), nous avons souhaité tester ce protocole sur un patient présentant nos critères d'inclusion lors de deux phases d'évaluation : bilan pré-opératoire et bilan post-opératoire. Dès lors, cela nous a permis d'étudier, de manière qualitative et quantitative, la parole du patient et de comparer l'évolution de celle-ci entre les deux bilans afin d'observer des changements selon les différentes mesures citées précédemment.

Dans un premier temps, nous interpréterons les résultats épreuve par épreuve, en les confrontant aux données de la littérature et en prenant en compte les biais méthodologiques. Puis, nous analyserons les corrélations entre ces épreuves. Ensuite, ces différentes interprétations nous permettront de répondre à notre problématique et valider ou invalider les hypothèses initiales. Enfin, nous conclurons en exposant les limites de notre étude, les perspectives d'amélioration et les apports pour le métier d'orthophoniste.

3.2 Interprétation des résultats et confrontation aux données de la littérature

3.2.1 Evaluations perceptives et phonétiques

3.2.1.1 Détail des épreuves

3.2.1.1.1 Score d'intelligibilité

On observe une plus grande diminution du score pour les mots et les phrases (-3 points) que pour le discours spontané (-1 point). Ainsi, lors de cette épreuve, l'intelligibilité de Monsieur C. est davantage préservée en situation spontanée et non dirigée. Généralement, la tâche de conversation spontanée est intéressante en pratique clinique en raison de « sa nature capricieuse » qui génère une parole plus difficile à contrôler et plus variable. Elle complète la tâche de mots et de phrases isolés qui ne permettent pas systématiquement de « prédire les tendances de la conversion du discours » (Rosen et al., 2006). Néanmoins, parce qu'elle est dépendante du locuteur qui possède notamment le choix des mots utilisés, elle a permis ici de rendre le discours plus intelligible pour l'interlocuteur car elle est accompagnée d'aides contextuelles. En effet, la lecture de mots supprime quant à elle tous les indices

syntaxiques, sémantiques ou prosodiques, ce qui facilite l'analyse de la production brute. L'interlocuteur ne peut s'appuyer sur ces aides, ce qui explique ici les erreurs d'écoute. C'est également le cas de la lecture de phrases qui comprend pour chaque item un sujet et un verbe. Il est alors difficile d'analyser « l'effet du contexte dans la compréhension de la parole » (Auzou et al., 2001).

Globalement, ces résultats sont similaires à ceux retrouvés dans l'étude de Gatignol en 2005 qui objective un score en dessous de la norme lors du bilan post-opératoire (Gatignol et al., 2005).

3.2.1.1.2 Score perceptif

L'analyse des 12 scores donnés par les jurys mettent en exergue deux grandes observations : on relève un **consensus global** des jurys sur l'évolution des scores entre T1 et T2, mais il existe **quelques variabilités inter-juges** qui renforcent l'idée de la subjectivité de l'analyse perceptive.

Dans un premier temps, la moyenne de l'évolution du score (+ 4 points) montre l'accord des jurys quant à l'augmentation de la sévérité de la dysarthrie. Dès lors, cette concordance marquant une fiabilité inter-juge intéressante, selon les conditions méthodologiques, renforce l'intérêt d'intégrer une pluri-évaluation lors de l'analyse des troubles de la parole, comme le signalait Auzou en 2001. En effet, l'analyse perceptive est controversée dans la littérature à cause de sa subjectivité intrinsèque, son importante variabilité intra et inter-individuelle, et son manque de références universelles. Dès lors, un « jury d'expert » permet de nuancer ces variations.

Les trois items principalement affectés selon l'analyse des jurys (« réalisation phonétique », « intelligibilité » et « caractère naturel ») sont en cohérence avec les données de la littérature rapportant un déficit global de la parole après l'anastomose hypoglosso-faciale. L'augmentation des scores entre T1 et T2 dans ces trois domaines indique une dégradation de la parole après la chirurgie, se caractérisant ainsi comme une conséquence fonctionnelle de l'anastomose, et attribuant le trouble de la parole à l'acte chirurgical. Cette observation s'oppose aux données de la littérature qui attribuent les troubles de l'articulation à la paralysie faciale périphérique initiale, et non à la chirurgie (Lamas et al., 2010 ; Lamas et al., 2015 ; Gatignol, 2008).

Concernant l'item « qualité vocale », les scores des jurys ne révèlent pas de réels troubles vocaux, mais quelques points ont été attribués pour caractériser une légère atteinte de l'intensité vocale (diminution sur certains phonèmes) et de la hauteur (qui semble plutôt liée aux caractéristiques de la voix du patient qui présente une certaine monotonie).

Concernant l'item « prosodie », les scores accordés par les jurys ne révèlent pas de réels troubles de la prosodie, mais on peut émettre l'hypothèse que la distorsion de la parole et la gêne motrice au niveau de l'articulation ont pu entraîner des fluctuations du débit et des ruptures de la fluence. Certaines études, comme celle de Robert et collaborateurs en 2013, évoquent des déficits de modulation de la parole, des placements d'intonation plus archaïques, une structure du rythme modifiée et une augmentation du nombre d'éléments dysprosodiques. Néanmoins, dans l'étude, ces difficultés sont expliquées par une désynchronisation de la déglutition volontaire de la salive et un défaut de stase salivaire, et ainsi, plutôt liées à la paralysie faciale périphérique (Robert et al., 2013).

Dans un second temps, malgré un consensus global sur l'évolution des scores entre T1 et T2, on ne relève pas une égalité totale des scores attribués par les 6 jurys, l'écart maximal étant de 4 points. Il semble important de préciser que les 6 jurys ont reçu la même formation initiale et possèdent, a priori, la même expérience clinique de l'évaluation de la dysarthrie. Ces différences viennent renforcer l'idée que l'analyse perceptive fondée sur l'écoute reste subjective et dépendante de l'interlocuteur. Il est alors primordial que cette analyse soit couplée à certaines mesures plus objectives, telles que des mesures acoustiques et instrumentales.

3.2.1.1.3 Lecture de texte

La lecture de texte est la seule épreuve où l'on relève une amélioration des performances entre T1 et T2. On peut émettre l'hypothèse d'un « effet d'apprentissage » chez Monsieur C. En effet, la seconde lecture, même espacée temporellement de la première, a pu être plus aisée pour le patient car il a été confronté à un certain lexique qu'il a déjà côtoyé lors de la première lecture, ce qui expliquerait notamment la diminution du nombre d'erreurs et ainsi, la diminution du temps de lecture. On peut également supposer que les distorsions de la parole, ainsi que l'articulation moins contrastée en T2 exigent moins de temps de réalisation. Ainsi, la parole gagnerait en vitesse, non pas par l'augmentation de la capacité des articulateurs plus toniques et efficaces, mais par la diminution de l'espace articulatoire due aux mouvements limités des articulateurs. Skodda en 2001 émet l'hypothèse d'un « sous-diagnostic articulatoire » qui expliquerait le lien entre l'accélération du débit de la parole et l'altération de l'articulation dans le cas des dysarthries car l'amplitude des mouvements articulatoires est réduite (Skodda et al., 2011).

Ces résultats diffèrent ainsi de certains observés dans la littérature dans le cadre des paralysies faciales après anastomose hypoglosso-faciale. Gatignol en 2002 relève une vitesse de lecture significativement plus basse chez les patients que chez les sujets sains, mais les conditions méthodologiques sont différentes (texte lu une seule fois et comparaison sujets/témoins). Cela est en faveur de notre première hypothèse (effet d'apprentissage). Plus tard, en 2005, Gatignol ne retrouve pas de modification nette du temps de lecture entre les deux bilans (pré et post-opératoires) chez les patients ayant bénéficié de la chirurgie, mais observe une tendance à l'amélioration avec le temps et la rééducation, les scores rejoignant ceux des sujets contrôles à 6 mois de l'opération (Gatignol et al., 2005). Ainsi, ces études laissent à penser que la paralysie faciale provoque effectivement une diminution du temps de lecture, mais que l'anastomose hypoglosso-faciale ne vient pas significativement modifier cet aspect. Dès lors, cette mesure ne semble pas la plus pertinente et adaptée pour caractériser les conséquences de cette chirurgie. Elle s'avère plutôt utile pour objectiver l'évolution de la récupération de la paralysie faciale, d'un point de vue fonctionnel et écologique (vitesse de parole).

3.2.1.1.4 Test phonétique d'intelligibilité

Lors de l'évaluation T2, on retrouve des distorsions phonétiques déjà présentes en T1 liées à la paralysie faciale initiale, telles que le **changement du /p/ en /f/** expliqué par le manque de tonus musculaire des lèvres pour limiter le passage de l'air et transformant ainsi l'occlusive en fricative, et le **changement du /b/ en /m/** expliqué également par le manque de tonus musculaire labial qui diminue le caractère plus explosif du /b/.

Ces distorsions sont fréquemment évoquées dans la littérature (Gatignol, 2008 ; Mauclair et al., 2014) et sont logiquement retrouvées en T2 car notre étude se situe en post-opératoire immédiat et n'intervient donc pas dans la période de ré-innervation faciale. Néanmoins, on relève des distorsions non présentes en T1, telles que le **changement du /s/ en /ʃ/** et le **changement du /k/ en /t/**. Ces distorsions auraient donc un lien avec l'hémi-atrophie linguale. Pour le premier changement, on peut supposer que le son /s/, exigeant une position plus précise de la langue (placement de l'apex vers la région alvéolaire), a « glissé » vers une position plus relâchée et basse et une forme linguale plus plate pour former le son /ʃ/. Pour le second changement, on peut supposer un relâchement de la pression linguale, faisant varier sa position d'un axe postérieur (placement du son /k/) à un axe plus antérieur (placement du son /t/).

3.2.1.2 Synthèses des épreuves

Les différents scores des analyses perceptives et phonétiques ont permis de mettre en évidence une **diminution globale de l'intelligibilité**, une **moins bonne qualité de réalisation phonétique** et **l'augmentation des distorsions phonétiques** lors du bilan post-opératoire.

Il s'agit maintenant de savoir si notre évaluation perceptive est assez fine et pertinente et répond aux avancées actuelles de la littérature scientifique. D'un point de vue perceptif, l'altération de l'intelligibilité peut être observée sur plusieurs éléments du discours mais les scores ne peuvent pas être considérés comme des valeurs absolues étant donné les nombreux facteurs de variation de l'intelligibilité (Auzou, 2001). Nous avons ainsi tenté de limiter ces facteurs de variation lors de la sélection de nos épreuves.

- Le premier facteur constitue **le degré de familiarité avec la parole dysarthrique**, influencé par deux autres facteurs : l'effet de familiarité avec le patient et l'expérience clinique de la parole dysarthrique. Pour le premier facteur, notre évaluation corrélait avec la première rencontre avec le patient. Pour le second, nous avons fait appel à un jury d'écoute composé de plusieurs membres afin de relativiser la subjectivité d'un seul individu.
- Le deuxième facteur correspond à **l'intégration des indices prosodiques, syntaxiques et sémantiques**. Ce facteur ne vient pas influencer notre analyse perceptive car nous avons sélectionné principalement des épreuves intégrant des phonèmes, des mots, et quelques phrases très courtes, ce qui a permis de ne pas apporter d'informations complémentaires sur le contenu du message véhiculé.
- Enfin, le troisième facteur inclut **les contraintes environnementales** (l'intelligibilité du patient peut être considérée satisfaisante lors d'une situation d'évaluation et insatisfaisante dans un autre environnement). Nous avons limité ce biais en proposant une auto-évaluation qui permet, grâce à la variabilité des items, de considérer la parole dans diverses situations de la vie quotidienne du patient.

3.2.2 Evaluations acoustiques

3.2.2.1 Détail des épreuves

3.2.2.1.1 Analyse des consonnes

Concernant l'analyse quantitative des 4 consonnes occlusives, l'augmentation systématique du temps de réalisation au T2 peut être interprétée comme un manque de tonus musculaire qui « allonge » le son car il empêche la tonicité et la rapidité du mouvement nécessaires pour produire des occlusives. Ces résultats sont tout de même à nuancer car

l'unité est en mili-secondes, ce qui génère une très faible différence de vitesse (par exemple, 6 mili-secondes de variation entre T1 et T2 pour le phone /g/). On ne conclura donc pas à un écart de temps, mais plutôt à une « tendance » à l'augmentation du temps de réalisation des consonnes occlusives après l'AHF.

La seconde mesure quantitative présente une diminution systématique de la hauteur maximale des bursts au T2. Au T1, les « barres d'explosions » sont plus grandes car elles atteignent des valeurs supérieures sur le spectrogramme et possèdent plus d'intensité car on peut apercevoir des harmoniques jusqu'à de très hautes fréquences. Ainsi, au T2, les bursts semblent se dégrader en terme d'intensité et d'amplitude.

Dès lors, ces deux critères convergent vers une interprétation similaire : l'augmentation du temps de réalisation des consonnes occlusives et la diminution de la hauteur maximale des bursts semblent être révélateurs de la force linguale limitée au T2. A notre connaissance, peu d'études ont utilisé la mesure du burst pour comparer la force linguale avant et après la chirurgie. L'étude des bursts est plutôt utilisée dans le cadre des paralysies faciales, et se concentre notamment sur les consonnes bi-labiales /b/ et /p/ (Mauclair et al., 2014).

Concernant l'analyse qualitative et visuelle des données acoustiques, on remarque que la tenue articulatoire semble de meilleure qualité au T1 car la présence plus marquante des « bruits » au T2 montre une échappée d'air plus importante et ainsi, une compression et une retenue moins fortes de la part de l'articulateur. Ainsi, lors de l'occlusion, la langue semble plus en difficulté pour jouer son rôle de tenue articulatoire au T2, la pression de la langue contre les dents (pour les phonèmes /t/ et /d/) et contre le palais (pour les phonèmes /k/ et /g/) est moins efficace, ce qui explique que l'air (symbolisé par les « tâches grises ») peut plus aisément circuler. Cette constatation est retrouvée sur l'oscillogramme grâce aux courbes. Au T2, les ondes possèdent une plus grande amplitude et une plus grande fréquence, ce qui correspond bien à la présence de « sons » traduisant la pression de l'air, et indiquent ainsi que le « silence » n'est pas total.

Quant aux bursts, l'aspect plus foncé et compact au T1 indique une plus grande puissance de relâchement de l'air comprimé derrière le barrage occlusif. L'explosion est plus efficace, cela indique non seulement une meilleure retenue de l'air lors de la tenue articulatoire au temps précédent, mais également un écartement plus efficace de l'articulateur lors du relâchement de cet air.

Ainsi, les données **quantitatives** (temps de réalisation des occlusives et fréquence maximale des bursts) et **qualitatives** (observations des spectrogrammes et oscillogrammes) tendent vers les mêmes conclusions : les consonnes occlusives /t/, /d/, /k/, /g/ sont plus affectées au T2, la motilité linguale (exigée pour la réalisation de ces phonèmes) semble ainsi plus impactée.

3.2.2.1.2 Analyse des voyelles

Concernant le F2RR, la diminution systématique au T2 indique que les mouvements articulatoires semblent plus limités et que l'étendue est restreinte. En effet, cette mesure détecte les changements d'ampleur et est influencée par les mouvements antéro-postérieurs de la langue (Naderifar et al., 2019).

Concernant le FCR, l'augmentation systématique au T2 indique un accroissement de la centralisation et une diminution de l'expansion des voyelles (Sapir et al., 2010). L'augmentation du FCR est fréquemment retrouvée dans les études dans le cadre des dysarthries et traduit une perte de contrastes vocaliques (Audibert et al, 2012).

Dans la littérature, FCR et F2RR possèdent de bonnes qualités métriques et ont prouvé leur validité et leur sensibilité pour caractériser les anomalies de l'articulation et ainsi, différencier la parole « pathologique » de la parole « saine » (Naderifar et al., 2019). De plus, ces deux mesures sont fortement corrélées, ce qui indique qu'elles évaluent les mêmes anomalies articulatoires.

Ainsi, les résultats de ces deux mesures semblent montrer une **réduction globale de l'articulation** (FCR) et une **diminution de la mobilité linguale sur un axe antéro-postérieur** (F2RR). Ces mesures s'appliquant aux voyelles précédées des consonnes occlusives sélectionnées dans notre étude, on peut ainsi supposer que ces voyelles ont subi, par effet de co-articulation et de transition formantique, les dégradations consonantiques observées précédemment.

3.2.2.1.3 Mesure du débit

Lors de cette épreuve, on constate deux principaux effets au T2.

Tout d'abord, il existe une **diminution quasi-systématique du nombre de syllabes par seconde**. Ainsi, Monsieur C. semble plus en difficulté pour enchaîner les mouvements articulatoires. Les phonèmes en jeu dans cette épreuve font principalement appel à la langue. Ainsi, on peut supposer une déficience motrice de cet articulateur qui justifierait la lenteur des répétitions.

Puis, on relève une **instabilité et variabilité des productions**. En effet, Monsieur C. a obtenu exactement le même score pour toutes les syllabes au T1 (6 par seconde) alors que les scores au T2 sont plus instables et varient de 5 à 6 syllabes par seconde. Dès lors, il semble plus difficile d'obtenir un contrôle volontaire sur le mouvement lingual lors de la production des syllabes, ce qui expliquerait les scores plus « anarchiques » et aléatoires.

Dans de nombreuses études, le test de diadococinésies s'est révélé corrélé avec l'articulation, la sévérité de la dysarthrie et l'intelligibilité. Parce que ce test ne subit pas l'influence des propriétés du langage, qu'il exige un rythme isochrone uniforme et qu'il n'impose que de faibles contraintes phonétiques, les résultats peuvent être directement attribuables aux mouvements des articulateurs et révèlent efficacement les troubles moteurs de la parole (Padovani et al., 2009 ; Pierce et al., 2013). On peut alors supposer que la baisse des performances lors de cette épreuve est directement attribuable à l'hémi-atrophie linguale due à l'acte chirurgical.

3.2.2.2 Synthèse des épreuves

Il s'agit maintenant de vérifier si les mesures que nous avons sélectionnées pour l'analyse acoustique sont assez fines et pertinentes pour répondre à notre problématique. Van Son et collaborateurs en 2018 proposent ces différents questionnements afin de s'assurer de la validité de l'évaluation de l'articulation au-delà des évaluations perceptuelles : « *les paramètres mesurés reproduisent-ils de manière fiable le phénomène de prononciation des voyelles ? Ces paramètres se rapportent-ils aux changements individuels du patient ? Ces paramètres sont-ils liés aux aspects cliniquement pertinents de la parole ?* » (Van Son et al., 2018). Par leur validité et sensibilité, les mesures que nous avons proposées reproduisent vraisemblablement le phénomène de prononciation des voyelles et ont été amplement utilisées dans la littérature, notamment dans le cadre des troubles de la parole où elles ont prouvé leur plus grande efficacité pour caractériser les distorsions phonémiques en comparaison à d'autres mesures acoustiques (Sapir et al., 2010 ; Audibert et Cecile, 2012 ; Naderifar et al., 2019).

En proposant ces mesures à deux reprises (T1 et T2), cela nous permet d'affirmer que ces paramètres se rapportent bien aux changements individuels du patient. Le dernier questionnement doit être davantage nuancé. En effet, ces paramètres prennent en compte des aspects importants de la parole mais représentent parfois faiblement la réalité du trouble en ne prenant en compte qu'un critère, la réalisation phonétique d'un point de vue articulatoire. Dès lors, d'autres phénomènes intervenant dans la parole et ainsi dans la prise

en compte du trouble (compensations diverses, concepts d'intelligibilité et de compréhensibilité...) permettent de nuancer les résultats obtenus lors des analyses acoustiques. Cela renforce la nécessité de coupler les évaluations afin d'obtenir une vision globale des troubles.

Les méthodes d'investigation acoustique se concentrent sur deux aspects de l'information linguistique : l'aspect segmental et l'aspect suprasegmental (Teston, 2001). Nous avons abordé le premier aspect grâce aux mesures des formants et à l'analyse des consonnes, nous avons investigué le second grâce aux mesures du débit maximal. Notre analyse acoustique n'est évidemment pas exhaustive et d'autres paramètres auraient pu être extraits, tels que le « *Voice Onset Time* » (VOT) pour calculer le délai d'établissement du voisement, « *Vowel Space Area* » (VSA) pour mesurer l'espace acoustique des voyelles, ou bien encore le « calcul des pentes des transitions formantiques » afin d'observer plus précisément le phénomène de co-articulation entre les consonnes et les voyelles...

Malgré les résultats satisfaisants de nos évaluations acoustiques, nous avons trouvé deux limites de notre analyse. Tout d'abord, tout type d'analyse acoustique peut comporter des mesures sujettes à des erreurs et des problèmes de non reproductibilité. Le logiciel PRAAT ne garantit pas une fiabilité totale de recueil et d'analyse de données et il est dépendant du degré d'expertise du sujet qui le manipule. Puis, les résultats montrent que ces mesures isolées, et sans couplage avec d'autres évaluations, possèdent certaines limites d'interprétation. En effet, certaines anomalies repérées lors de l'analyse acoustique (par exemple, la dégradation des consonnes occlusives /t/, /d/, /k/, /g/) n'ont pas été significativement relevées lors des analyses phonétiques telles que le TPI. Ainsi, dans un contexte plus « naturel » d'analyse perceptive et plus proche de la réalité, on peut se questionner sur la réelle déformation de ces consonnes à l'écoute et leur impact sur l'intelligibilité.

3.2.3 Evaluation sensori-motrice

3.2.3.1 Détail de l'épreuve

3.2.3.1.1 Echelle de House et Brackmann

Etant donné l'intervention précoce de l'évaluation T2 (post-opératoire immédiat), nous ne pouvions obtenir une amélioration du score à l'échelle de House et Brackmann (nous n'intervenons pas dans la période de ré-innervation faciale), ni une aggravation (le score

maximal étant atteint à T1). Ainsi, cette donnée est cohérente avec le contexte d'intervention (patient présentant une paralysie faciale massive et bénéficiant d'une anastomose hypoglosso-faciale) mais ne présente pas encore d'intérêt pour notre étude. Ce score sera tout de même pertinent pour suivre l'évolution de la réhabilitation faciale de Monsieur C. et évaluer la corrélation entre l'évolution de ce score et l'évolution des scores de la parole (analyses perceptives, acoustiques et auto-évaluation). Cela permettra notamment de savoir si l'amélioration de la fonction faciale objectivée par les mesures quantitatives et qualitatives est corrélée avec le ressenti du patient.

3.2.3.2 Synthèse de l'épreuve

Voulant axer notre évaluation sur l'analyse de la parole, nous avons proposé une seule épreuve permettant d'apprécier l'aspect sensori-moteur de la paralysie faciale après l'anastomose, et cela peut représenter un manquement dans notre étude. En effet, certaines analyses plus ciblées sur la compétence linguale auraient pu nous permettre d'étudier les liens directs entre les dysfonctionnements moteurs et les dysfonctionnements fonctionnels de la parole. Certaines recherches (Gatignol et al., 2005 ; Lamas et al., 2008) ont utilisé des palatogrammes pour effectuer des photographies des empreintes de la langue sur la voûte du palais. Dans notre étude, cela aurait pu permettre d'observer la position linguale lors de l'articulation et justifier ainsi la distorsion de certains phonèmes au sein de nos épreuves. Par exemple, les hypothèses avancées concernant les substitutions phonétiques au TPI auraient pu être validées et/ou invalidées en observant, phonème par phonème, la position linguale. De plus, ce type d'information peut s'avérer utile lors du suivi du patient afin de contrôler l'évolution de la mobilité linguale et lui proposer un feed-back proprioceptif.

3.2.4 Auto-évaluations

3.2.4.1 Détail des épreuves

3.2.4.1.1 SHI

La catégorie « psycho-social » connaît au T2 une augmentation du score (et donc, une majoration du handicap perçu) plus importante que la catégorie « parole ». Ainsi, les contraintes articulatoires de Monsieur C. semblent présenter des répercussions psychosociales mentionnées à travers les différents items (sentiment d'incompétence, tensions et stress occasionnés, stratégies d'évitement, répercussions sur le comportement et la thymie...). Après l'AHF, le patient semble donc plus impacté par ses troubles articulatoires sur les plans

psychologique et social. Dès lors, l'augmentation de la gravité de la dysarthrie évaluée par les différentes mesures de la parole est corrélée avec la gêne et le ressenti du patient.

3.2.4.1.2 DIP

Les résultats obtenus divisent les items en deux ; les deux premiers concernent davantage le ressenti du patient et l'auto-analyse de son propre trouble (A et B) et les deux derniers incluent l'entourage et le regard des autres (C et D). Or, « A et B » sont plus atteints au T2 alors que « C et D » sont moins affectés au T2.

Ainsi, si Monsieur C. semble, après l'acte chirurgical, davantage impacté par sa parole et semble moins bien accepter ses difficultés, les réactions et la communication avec autrui semblent à contrario présenter moins d'impact après la chirurgie. Cela pourrait signifier que Monsieur C. s'habitue au regard d'autrui et ses interactions et relations interpersonnelles en sont moins impactées. La difficulté réside dans l'acceptation de ses difficultés.

Enfin, il semble important de préciser que la complexité des formulations des items alternant les valences (ressenti positif et ressenti négatif) et les formes morphosyntaxiques (affirmatif et négatif) peut représenter un biais qui n'est pas présent dans le « Speech Handicap Index » qui intègre seulement une valence. En effet, on peut supposer que cet aspect complexifie la compréhension des items et diminue ainsi la validité des résultats.

3.2.4.2 Synthèse des épreuves

Globalement, ces deux auto-questionnaires interrogent le ressenti du patient quant à ses difficultés articulatoires et questionnent ainsi la « qualité de vie » après une anastomose hypoglosso-faciale. Gatignol en 2005 étudie cet aspect afin de prendre en compte le handicap fonctionnel, esthétique et communicationnel que représente la paralysie faciale. Son étude montre qu'entre 10 et 44 mois après la chirurgie, les patients expriment une réelle satisfaction. Néanmoins, le pourcentage de satisfaction reste plus bas que pour les paralysies faciales sans AHF au même stade d'évolution. L'auteure évoque la conséquence d'une persistance d'une double atteinte : faciale et linguale (Gatignol, 2005). Ainsi, interroger le patient sur son propre ressenti grâce aux auto-évaluations semble essentiel dans la prise en charge globale de la réhabilitation faciale et questionne l'aspect du « rapport bénéfices/risques » présent dans le cadre des chirurgies réparatrices.

Nous avons fait le choix de sélectionner ces deux questionnaires d'auto-évaluation pour leur corrélation significative avec d'autres tests (SHI) et leur approche complète du trouble arthrique (DIP).

Parmi les différents outils de « mesure du handicap », Ozsancak et collaborateurs distinguent en 2005 les outils génériques des outils spécifiques à une pathologie. Les outils génériques permettent d'effectuer des comparaisons entre diverses pathologies et les outils spécifiques intègrent des événements plus familiers pour la population visée et sont ainsi souvent plus sensibles aux changements. Ainsi, les deux outils que nous avons sélectionnés font partie de cette dernière catégorie car ils interrogent spécifiquement les troubles arthriques. Cependant, d'autres échelles, évaluant la qualité de vie d'une manière plus « généraliste », auraient pu être proposées pour aborder d'autres aspects. C'est notamment le cas de l'échelle « *Living with Dysarthria* » (LwD) qui interroge les émotions, les conséquences des restrictions et les stratégies de compensation, ou du « *Test Lillois de Communication* » (TLD) qui interroge les proches du patient. Cet aspect personnel de l'évaluation nous semble indispensable dans la prise en soin de ces patients. En effet, il permet de cibler les objectifs thérapeutiques des professionnels en s'adaptant à la demande, la plainte, le ressenti et le vécu du patient. Les difficultés articulatoires peuvent être vécues de manière différente selon les patients et nécessitent ainsi d'être précisées, à l'aide des questionnaires et échelles d'auto-évaluation afin d'accompagner le patient dans l'acceptation de ses difficultés.

Ainsi, nos résultats confortent l'idée que l'évaluation par le sujet de ses troubles est essentielle et complémentaire des bilans perceptifs et instrumentaux qui ne peuvent rendre compte du handicap ressenti par le sujet ainsi que des conséquences sur la qualité de vie (Ozsancak et al, 2005).

3.2.5 Synthèse globale de l'ensemble des épreuves

Ainsi, au regard de l'ensemble des résultats, le bilan post-opératoire (T2) de Monsieur C. met en évidence :

- Une augmentation du degré de sévérité de la dysarthrie (**SI**),
- Une parole plus affectée du point de vue perceptif, particulièrement en terme de réalisation phonétique, d'intelligibilité, de caractère naturel et de manière moins prgnante, en prosodie et qualité vocale (**SP**),
- Une augmentation des distorsions phonétiques et une réduction de l'intelligibilité (**TPI**),
- Une dégradation dans la réalisation des consonnes occlusives du point de vue acoustique (**temps + bursts**) et une étendue restreinte de l'articulation des voyelles précédées des consonnes occlusives (**F2RR et FCR**),

- Une diminution de la force et de la motilité linguale (**débit maximal**),
- Une augmentation du handicap perçu (**SHI et DIP**),
- Pas d'évolution concernant la fonction faciale (**H&B**)
- Une augmentation de la vitesse de lecture (**lecture de texte**).

Dès lors, l'ensemble de ces conclusions nous permettent de répondre aux questions posées par Auzou en 2007 et exposées lors de notre démarche de recherche :

- **Quelle est la sévérité de la dysarthrie ?** La sévérité de la dysarthrie a augmenté et est maintenant considérée comme « dysarthrie modérée ».
- **Quelles sont les principales anomalies perceptives qui permettent de la décrire ?** La parole comporte des altérations concernant la réalisation phonétique et l'intelligibilité, semble moins naturelle d'un point de vue perceptif, et contient des distorsions phonétiques concernant principalement les consonnes occlusives apico-dentales et dorso-vélaires.
- **Quelle est l'altération motrice sous-jacente au trouble observé ?** Ces différents troubles semblent directement liés à l'hémi-atrophie linguale qui a pour principales caractéristiques une diminution de la force musculaire et une restriction de la motilité.
- **Quelle perception le patient a-t-il de sa parole et quelle est sa plainte ?** Le patient est davantage gêné par ses difficultés, il relève de nombreuses répercussions psycho-sociales et perçoit son articulation comme étant plus déficiente.

3.3 Corrélations entre les épreuves

3.3.1 Corrélation des analyses objectives et subjectives

Nous nommons « analyses objectives » toutes les épreuves quantifiables, descriptives de la réalité et sans interprétation (malgré l'aspect subjectif pour certaines d'entre elles), et nous nommons « analyses subjectives » les épreuves qui relèvent du jugement personnel, ici le ressenti du patient. Ainsi, les « analyses objectives » comprennent les épreuves d'évaluation de la parole, perceptives et acoustiques (TPI, SI, lecture de texte, SP, débit maximal, analyses PRAAT), les « analyses subjectives » comprennent les auto-évaluations (SHI, DIP).

Alors que l'ensemble des épreuves évaluant la parole (à l'exception de la lecture de texte) ont montré une baisse globale des performances, les épreuves d'auto-évaluation ont également objectivé une diminution des scores. Les analyses objectives et subjectives semblent ainsi corrélées, le ressenti du patient vis-à-vis de son trouble est en étroit rapport avec les difficultés articulatoires relevées lors des épreuves d'évaluation de sa parole.

3.3.2 Corrélation des analyses phonétiques et acoustiques

Les deux analyses convergent vers des observations communes (augmentation de la sévérité du trouble articulatoire) mais n'apportent pas exactement les mêmes données. En effet, les analyses acoustiques traduisent une atteinte prédominante sur les consonnes occlusives /t/, /d/, /k/, /g/ et de manière moins prégnante, sur la consonne spirante latérale /l/ et la consonne occlusive nasale /n/. Les analyses phonétiques quant à elles mettent davantage en exergue les atteintes dues à la paralysie faciale (les phonèmes concernés par la faiblesse du sphincter buccal et la diminution de la motilité labiale) et précisent moins les atteintes attribuables à l'anastomose.

Dans de nombreuses études, on retrouve des corrélations entre les analyses perceptives et les analyses acoustiques. Kent et collaborateurs expliquent que la réduction de l'espace articulatoire en acoustique est liée à la capacité de produire une parole intelligible car les grands espaces vocaliques permettent un plus grand degré de contraste acoustique (Kent et al, 2009). Rusz et collaborateurs affirment quant à eux qu'il existe une relation entre les mesures de l'articulation des voyelles et l'intelligibilité perçue chez des locuteurs dysarthriques (Rusz et al., 2013). Ainsi, les corrélations retrouvées entre nos deux analyses sont en cohérence avec les données de la littérature, même si elles nécessitent une certaine prudence dans l'interprétation. Elles permettent, comme l'explique Auzou en 2001 en étudiant les correspondances acoustico-phonétiques, de faire le lien entre des **contrastes phonétiques** (analyse phonétique) et des **paramètres phonétiques** (analyse acoustique). En d'autres termes, ce que l'on « perçoit » auditivement est retrouvé dans ce que l'on « identifie » structurellement.

3.4 Vérification des hypothèses

Dans cette partie, nous tenterons de répondre à chaque hypothèse exposée précédemment afin de la valider ou l'invalider.

« Le bilan post-opératoire permettrait d'observer une augmentation des contraintes articulatoires liée aux atteintes fonctionnelles (hémi-atrophie linguale) causées par le traitement lors des premiers jours post-chirurgicaux ». Les résultats aux différentes épreuves semblent en effet montrer une dégradation de l'articulation du patient, et ce dans tous les domaines étudiés. La comparaison pré et post-traitement (T1 et T2) nous permet d'attribuer cette augmentation des contraintes articulatoires à l'acte chirurgical.

« Il existerait une corrélation entre l'évolution de la perception de la dysarthrie par le patient et l'évolution de la gravité de la dysarthrie ». Quantitativement, l'augmentation du degré de sévérité de la dysarthrie objectivée par les différentes évaluations est corrélée à l'augmentation du handicap ressenti par le patient. Ainsi, l'auto-évaluation montre que le patient est conscient de ses troubles et que la gêne exprimée augmente après la chirurgie.

« Les mesures acoustiques seraient nécessaires pour caractériser la distorsion de la parole parce qu'elles apportent une évaluation plus fine que les mesures perceptives et phonologiques ». Ces différentes mesures convergent vers une conclusion commune, mais le détail des résultats apporte des données différentes. En effet, les mesures perceptives nous renseignent sur le degré de sévérité de la dysarthrie, l'altération de la parole sur différents niveaux et l'intelligibilité du patient. Elles permettent également de qualifier les distorsions phonétiques, qui, pour notre patient, incluaient principalement des phonèmes déjà altérés au T1, par la paralysie faciale initiale. Dès lors, ces résultats diffèrent de ceux proposés par les mesures acoustiques qui révèlent, quant à elles, des altérations au niveau des consonnes occlusives labio-dentales et dorso-vélaires ; altérations peu retrouvées lors des mesures perceptives/phonétiques. Les mesures acoustiques apportent également des informations sur le contexte phonétique (centralisation des voyelles due au phénomène de co-articulation) et des données mesurables et quantitatives sur la réalisation phonémique (hauteur des bursts, durée des consonnes...), ce qui n'est pas le cas des mesures perceptives et phonétiques, qui sont plutôt descriptives. A contrario, ces mesures apportent une vision plus globale du trouble en analysant la parole du patient, mais également la perception de cette parole par les interlocuteurs et comportent plusieurs aspects qui ne se limitent pas à l'articulation comme le propose principalement l'analyse acoustique.

Ainsi, parce qu'elles n'apportent pas les mêmes données mais convergent vers des conclusions communes, les deux mesures semblent utiles et complémentaires. Cela reflète les idées développées par Rossi qui affirme que les trois niveaux de l'analyse de la parole (acoustique/articulatoire, phonologique et perceptif) sont en constante interaction mais gardent tout de même leurs spécificités : « les deux niveaux de la forme concrète (articulatoire et acoustique) et abstraite (phonologie) interviennent sur la perception » (Rossi, 1983).

« Par la sélection d'épreuves intégrant différentes dimensions de la dysarthrie, ce protocole établi dans l'étude permettrait d'obtenir une vision globale des difficultés articulatoires du patient ». Ce postulat est discuté dans les lignes précédentes (corrélations entre les épreuves et intérêt des évaluations multiples et croisées). Néanmoins, cette hypothèse est à nuancer. En effet, il serait nécessaire d'administrer ce protocole à un effectif

important de patients afin de vérifier l'intérêt, la pertinence, la validité et la sensibilité de ce protocole. Cela limiterait tous les biais intra-sujets accentués dans les études de cas unique et permettrait de pouvoir observer des premières tendances et effectuer quelques généralités.

3.5 Limites de notre étude

3.5.1 Critiques

La première critique de notre recherche concerne la méthode utilisée. On retrouve notamment différents biais au sein des évaluations. Pour les évaluations perceptives, l'aspect « subjectif » de nombreuses épreuves (dépendantes de l'analyse et du regard de l'examinateur qui a pu être influencé en connaissant le sujet d'étude) représente un biais pour l'interprétation des résultats. Pour les évaluations acoustiques, nos choix personnels d'alignement phonétique sur le logiciel PRAAT représentent également un biais car ils marquent l'aspect subjectif de l'examinateur. De plus, nos interprétations ont été la plupart du temps en faveur de la dégradation de la parole car ce sont les explications retrouvées dans la littérature concernant l'étude des dysarthries, mais en grande majorité dans le cadre des pathologies les plus courantes (maladie de Parkinson, traumatismes crâniens, atteintes neurologiques...). A notre connaissance, il n'existe pas ou peu de descriptions précises des mesures acoustiques attendues dans le cadre des dysarthries secondaires à l'hémi-atrophie linguale après AHF. Dès lors, nous n'avons pu nous appuyer sur l'état actuel de la littérature pour confirmer certaines conclusions et les confronter à d'autres résultats.

Puis, l'interprétation des résultats doit être effectuée avec précaution car le « seuil pathologique » n'est pas déterminé pour toutes les épreuves. En effet, pour l'ensemble des résultats, c'est le patient qui « sert » de comparaison à la norme et permet donc d'interpréter les scores (évolution positive ou négative). Ainsi, tous les résultats sont à interpréter avec nuance car on ne peut pas toujours objectiver un écart à la norme, seulement une évolution en comparaison à un état antérieur. Dès lors, notre recherche ne comporte pas de comparaison inter-individuelle mais seulement intra-individuelle.

Enfin, une limite majeure de notre étude concerne l'effectif total. En effet, de nombreux inconvénients sont attribuables aux études de cas unique. Quels que soient nos résultats, nous ne pouvons les généraliser et assurer qu'ils seront systématiquement reproductibles. De plus, cette étude de cas ne nous permet pas de limiter les effets intra-individuels. En effet, certaines variables propres au patient (état durant les passations,

fatigabilité, réactions à l'opération...) ont pu constituer des biais. Par exemple, après la chirurgie du neurinome de l'acoustique, il peut exister un syndrome cérébelleux séquellaire qui peut participer à la dysarthrie. Dès lors, les troubles constatés peuvent ne pas être intégralement attribués à l'hémi-atrophie linguale due à l'acte chirurgical.

Une étude de cas incluant davantage de sujets aurait alors permis de limiter ces biais, d'effectuer quelques premières comparaisons inter-sujets et observer des tendances généralisables.

3.5.2 Perspectives

Les limites de notre étude citées précédemment nous ont permis d'envisager des alternatives et proposer des perspectives d'amélioration.

Tout d'abord, il serait pertinent de proposer une évaluation à T3 et T4. L'évaluation à T3, espacée temporellement du traitement chirurgical, nous permettrait d'observer l'évolution des contraintes articulatoires avec la récupération naturelle et/ou induite par la rééducation orthophonique, sans effet de la chirurgie. L'évaluation à T4, proposée dans la période de repousse nerveuse, permettrait quant à elle d'évaluer les effets de l'anastomose hypoglosso-faciale sur l'articulation, couplés à la rééducation orthophonique. Ainsi, ce type d'étude pourrait s'intégrer dans un suivi longitudinal qui permettrait également de confirmer l'intérêt d'un tel protocole et de vérifier si les corrélations intra-épreuves sont toujours présentes.

La mise en place de ce protocole nous a permis d'appréhender de manière globale et sous plusieurs angles les difficultés articulatoires de notre patient après une anastomose hypoglosso-faciale. Ainsi, cela apporte des données supplémentaires sur les conséquences fonctionnelles d'une telle chirurgie. Aussi, dans un premier temps, il serait intéressant de proposer cette étude sur une cohorte plus importante de sujets, afin de confirmer nos hypothèses et augmenter la fiabilité et la validité de nos résultats. Dans un second temps, si les résultats sont satisfaisants, ce type d'étude pourrait s'appliquer à d'autres chirurgies réhabilitatrices dans le cadre des paralysies faciales périphériques. Dès lors, cela permettrait de comparer les différentes techniques de réhabilitation selon les conséquences fonctionnelles de chacune sur les capacités articulatoires.

3.6 Apport pour le métier d'orthophoniste

Dans un premier temps, cette étude apporte des données qui nous semblent intéressantes pour tout professionnel prenant en charge cette pathologie. Elle constitue une revue de littérature et un support théorique regroupant les informations nécessaires pour mieux comprendre les enjeux et conséquences fonctionnelles des paralysies faciales périphériques, et elle expose les recherches actuelles concernant l'évaluation de la parole.

Puis, dans un second temps, cette étude a permis d'appréhender les méthodes d'évaluation de la parole disponibles dans la littérature et a ainsi permis de prendre conscience de l'importance de deux critères lors des prises en soin des paralysies faciales après une anastomose hypoglosso-faciale : la nécessité de proposer des évaluations croisées et multiples, ainsi que la nécessité de proposer précocement une rééducation spécifique et adaptée au patient qui prend en compte toutes les conséquences fonctionnelles de la chirurgie évoquées dans cette recherche.

Ensuite, notre étude propose un « protocole d'évaluation » global comprenant les principaux aspects de la parole pertinents à évaluer, qui peut constituer des axes de bilan pour les professionnels concernés par cette pathologie. En effet, nous avons dressé, de manière non exhaustive, la liste des domaines à évaluer et les types d'épreuves correspondant dans ces domaines. Dès lors, cela constitue une « trame d'évaluation » qui nous semble intéressante à utiliser en pratique clinique.

Enfin, dans un dernier temps, cette étude nous a permis de nous interroger sur la place de l'analyse acoustique dans la pratique courante des orthophonistes. En effet, cette analyse reste encore peu pratiquée dans le cadre des bilans et des rééducations, et les mesures acoustiques sont davantage retrouvées dans les pathologies vocales. L'inconvénient de ces mesures concerne également le manque de normes et de références pour l'interprétation. Dès lors, plus l'analyse acoustique se développera en pratique clinique, plus nous aurons à disposition des caractéristiques acoustiques définies modélisant la déficience de la parole, et servant ainsi de « norme de référence » pour mieux qualifier, décrire et comprendre la parole pathologique. Teston souligne cet aspect en affirmant que les évaluations acoustiques objectives doivent se perfectionner dans trois directions : la création de bases de données homogènes afin d'obtenir de meilleures interprétations des dysfonctionnements de la parole, une étude plus poussée sur la relation entre « les mesures effectuées et les phénomènes physiopathologiques » et enfin la définition de standards d'évaluation consensuels et précis (Teston, 2001).

4. Conclusion

Les paralysies faciales périphériques engendrent de nombreuses conséquences et demeurent parfois très invalidantes pour les patients qui en sont atteints. Les techniques de réhabilitation ont évolué au cours du temps et leur multiplication permet notamment au chirurgien de sélectionner le traitement le plus adapté pour améliorer la récupération faciale, tout en évitant les conséquences fonctionnelles parfois inhérentes à l'acte chirurgical. Se pose alors la question du rapport « bénéfice / risque », où il s'agit de trouver la juste adéquation entre la démonstration de l'efficacité et la gestion des effets indésirables. Nous nous sommes donc intéressés à l'anastomose hypoglosso-faciale qui a prouvé son efficacité concernant la restructuration du visage mais dont les conséquences fonctionnelles sur le plan articulatoire sont encore débattues et peu étudiées.

Ainsi, l'objectif principal de notre étude était d'étudier les caractéristiques générales de la parole après AHF, afin de mieux caractériser les contraintes articulatoires et évaluer ainsi les risques de l'acte chirurgical.

Dans un premier temps, notre volonté était de regrouper, au regard de la littérature et des avancées scientifiques, les épreuves les plus pertinentes pour obtenir une vision globale des difficultés articulatoires dans le cadre des paralysies faciales après une anastomose hypoglosso-faciale et établir ainsi un « protocole d'évaluation ». Puis, après ce travail analytique et théorique, nous avons souhaité tester cet ensemble d'épreuves sur un sujet présentant nos critères d'inclusion afin de caractériser, dans un premier temps, la parole du patient et les altérations retrouvées après la chirurgie, puis dans un second temps, évaluer la pertinence de ce type de protocole sur l'évaluation des troubles arthriques. Nous avons ainsi proposé quatre types d'évaluation (perceptive/phonétique, acoustique, sensori-motrice et auto-évaluation) regroupant au total 9 épreuves, lors de deux temps différents : un premier bilan pré-opératoire (T1) et un second bilan post-opératoire (T2).

L'ensemble des résultats semble en faveur d'une dégradation générale de la parole entre T1 et T2 car les différentes mesures convergent vers les mêmes interprétations. Nous avons retrouvé des résultats corrélés entre l'évaluation de la parole (via les mesures citées précédemment) et l'évaluation du handicap perçu et ressenti par le patient (via l'auto-questionnaire). Les différentes altérations de l'articulation relevées varient selon les mesures

(phonétiques et acoustiques), mais laissent à penser qu'elles sont dues à l'acte chirurgical et non exclusivement à la paralysie faciale initiale.

Ainsi, les épreuves sélectionnées et regroupées dans cette étude nous semblent pertinentes pour caractériser la parole dans le cadre des paralysies faciales périphériques post AHF. Cela ouvre de nouvelles perspectives, telles que l'administration de ce protocole à une plus large cohorte de patients, dans d'autres types de réhabilitation de la face paralysée, et lors d'un suivi longitudinal afin d'apprécier l'évolution du trouble articulatoire.

BIBLIOGRAPHIE

Amosse, C., Vannier, F., Cabrejo, L., et al. (2004). Les troubles de la parole. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, 4(19), 11-14.

ASHA. (2019). Speech Sound Disorders : Articulation and Phonology : Overview. (2019).

Disponible sur <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/articulation-and-phonology/>

Atkinson-Clement, C., Letanneux, A., Baille, G., et al. (2019). Psychosocial Impact of Dysarthria : The Patient-Reported Outcome as Part of the Clinical Management. *Neuro-Degenerative Diseases*, 19(1), 12-21.

Audibert, N., et Cecile, F. (2012). *Distorsions de l'espace vocalique : Quelles mesures ? Application à la dysarthrie*. Journées d'Étude sur la Parole (JEP), Montpellier.

Auzou, P., Özsancak, C., Brun, V. (2001). *Les dysarthries*. Paris : Masson.

Auzou, P. (2007). Définition, classification et évaluation des dysarthries. In Coquet F. et coll., *Rééducation Orthophonique*, 229, p.75-86.

Baujat, B., et Gangloff, P. (2014). Réhabilitation de la face paralysée. *EMC – Techniques chirurgicales – Tête et cou*. 9(1), 1-13.

Boersma, P., Weenink, D. (2007). *PRAAT : Doing phonetics by computer (Version 5.3.51)*.

Courtmans, I., Born, J. D., Carlier, A., et al. (2002). Comment je traite ... La paralysie faciale par anastomose hypoglosso-faciale. *Revue Médicale de Liège*, 57(1).

Darley, F. L., Aronson, A. E., Brown, J. R., (1975). *Motor speech disorders*. Philadelphia : Saunders.

Degroote, G., Simon, J., Borel, S., et al. (2012). The French version of Speech Handicap Index : Validation and comparison with the Voice Handicap Index. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*:

Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP), 64(1),

20-25.

Devèze, A., Ambrun, A., Gratacap, M., et al. (2013). Paralysies faciales périphériques.

Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Oto-rhino-laryngologie, 8(3), 1-22.

Gatignol, P., Cortadellas, A., Grandi, S., et al. (2005, octobre). *La rééducation de la langue dans l'anastomose hypoglosso-faciale.* 12ème Congrès de la Société Française d'ORL, Paris.

Gatignol, P. (2005). Qualité de vie après anastomose hypoglosso-faciale : Intérêts et bénéfices communicationnels d'une prise en charge spécifique. *Rééducation orthophonique*, 224, p.49-62.

Gatignol, P. (2007). La prise en charge des paralysies faciales et du nerf hypoglosse. Dans Auzou, P., Rolland-Monnoury, V., Pinto, S., (dir.), *Les Dysarthries*. (p.718-723). Marseille : Solal.

Gatignol, P. (2008). Les troubles phono-articulatoires dans les paralysies faciales périphériques. *Rééducation orthophonique*, 233, p.89-98.

Guerreschi, P., et Labbé, D. (2015). Chirurgie de la paralysie faciale et de ses séquelles. *EMC - Techniques chirurgicales - Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique*, 10(3), 1-22.

Kent, R. D., et Kim, Y. (2009). Acoustic Analysis of Speech. *The Handbook of Clinical Linguistics* (p. 360-380).

Lamas, G., Gatignol, P., Barbut, J., et al. (2015). Réhabilitation de la face paralysée par anastomose hypoglosso-faciale. Indications et résultats. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*, 60(5), 430-435.

Lamas, G., Gatignol, P., Tankéré, F., et al. (2008). Evaluation de l'articulation et de la déglutition après anastomose hypoglosso-faciale. *Annales françaises d'Oto-Rhino-Laryngologie et de pathologie cervico-faciale*, 119(2), 120.

Lamas, G., Lannadère, E., Tankéré, F., et al. (2010). Termino-terminal hypoglossofacial anastomosis, indications, results. *Revue De Laryngologie - Otologie - Rhinologie*, 131(2), 97-102.

Lannadère, E., et Gatignol, P. (2011). Prise en charge des paralysies faciales périphériques. *Les entretiens de Bichat* (p. 79-93).

Letanneux, A., Walshe, M., Viallet, F., et al. (2013). The dysarthria impact profile : A preliminary French experience with Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*, 2013, 403680.

Martin, F. (2015). Rééducation des paralysies faciales. *Annales de Chirurgie Plastique Esthétique*, 60(5), 448-453.

Mauclair, J., Pellegrini, T., Le Coz, M., et al. (2014). *Caractérisation acoustico-phonétique de parole provenant de patients atteints de paralysies faciales*. 121-129.

Menin-Sicard, A., et Sicard, E. (2017). Phono-articulatory disorders and intelligibility : Role of lingual and palatal reading. *Rééducation orthophonique*. Ortho Edition.

Meunier, C. (2007). Phonétique acoustique. Dans *Les dysarthries* (p. 164-173). Solal.

Movérare, T., Lohmander, A., Hultcrantz, M., et al. (2017). Peripheral facial palsy : Speech, communication and oral motor function. *European Annals of Otorhinolaryngology, Head and Neck Diseases*, 134(1), 27-31.

Naderifar, E., Ghorbani, A., Moradi, N., et al. (2019). Use of formant centralization ratio for vowel impairment detection in normal hearing and different degrees of hearing impairment. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 44(4), 159-165.

Omura, S., Nakajima, Y., Kobayashi, S., et al. (1997). Oral manifestations and differential diagnosis of isolated hypoglossal nerve palsy : Report of two cases. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 84(6), 635-640.

Ozsancak, C., et Charras, A. (2005). L'auto-évaluation de la dysarthrie : Une mesure du handicap. *43(224)*, 21-38.

Padovani, M., Gielow, I., et Behlau, M. (2009). Phonarticulatory diadochokinesis in young and elderly individuals. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 67(1), 58-61.

Pierce, J. E., Cotton, S., et Perry, A. (2013). Alternating and Sequential Motion Rates in Older Adults. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 48(3), 257-264.

Régloix, S. B., Maurin, O., Crambert, A., et al. (2019). Paralysie faciale périphérique. *Journal Français d'Ophthalmologie*, 36(6), 548-553.

Rinkel, R. N., Verdonck-de Leeuw, I. M., Van Reij, E. J., et al. (2008). Speech Handicap Index in patients with oral and pharyngeal cancer : Better understanding of patients' complaints. *Head & Neck*, 30(7), 868-874.

Robert, M., Mauclair, J., Lannadere, E., et al. (2013). Prosodic analysis of speech of patient affected by peripheral facial paralysis. *Revue De Laryngologie - Otologie - Rhinologie*, 134(1), 13-19.

Rosen, K. M., Kent, R. D., Delaney, A. L., et al. (2006). Parametric Quantitative Acoustic Analysis of Conversation Produced by Speakers With Dysarthria and Healthy Speakers. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 49(2), 395-411.

Rossi, M. (1983). Niveaux de l'analyse phonétique : Nature et structuration des indices et des traits. *Speech Communication*, 2(2), 91-106.

- Rusz, J., Cmejla, R., Tykalova, T., et al. (2013). Imprecise vowel articulation as a potential early marker of Parkinson's disease : Effect of speaking task. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(3), 2171-2181.
- Sapir, S., Ramig, L. O., Spielman, J. L., et al. (2010). Formant centralization ratio : A proposal for a new acoustic measure of dysarthric speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 53(1), 114-125.
- Simon, É., et Mertens, P. (2009). Anatomie fonctionnelle des nerfs glossopharyngien, vague, accessoire et hypoglosse. *Neurochirurgie*, 55(2), 132-135.
- Skodda, S., Visser, W., et Schlegel, U. (2011). Vowel Articulation in Parkinson's Disease. *Journal of Voice*, 25(4), 467-472.
- Teston, B. (2001). Evaluation objectives des dysarthries : Méthodes acoustiques et aérodynamiques. Dans Auzou, P., *Les dysarthries* (p. 90-108). Masson.
- Toulgoat, F., Sarrazin, J. L., Benoudiba, F., et al. (2013). Facial nerve : From anatomy to pathology. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 94(10), 1033-1042.
- Tubach, J.-P. (1970). *Reconnaissance automatique de la parole : Étude et réalisation fondées sur les niveaux acoustique, morphologique et syntaxique* (Thèse, Université Joseph-Fourier - Grenoble I, Grenoble). Disponible sur <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00282314>
- Van Son, R., Middag, C., et Demuynck, K. (2018). Vowel space as a tool to evaluate articulation problems. *Interspeech 2018*, 357-361.
- Walshe, M., Peach, R. K., et Miller, N. (2009). Dysarthria impact profile : Development of a scale to measure psychosocial effects. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(5), 693-715.
- Ziegler, W. (2002). Task-related factors in oral motor control : Speech and oral diadochokinesis in dysarthria and apraxia of speech. *Brain and Language*, 80(3), 556-575.

TABLE DES ANNEXES

<u>Annexe 1</u> : tableau de cotation et listes des mots et des phrases de l'épreuve « SI ».....	67
<u>Annexe 2</u> : exemple de fiche fournie aux membres du jury d'écoute	68
<u>Annexe 3</u> : texte extrait de la BECD utilisé pour l'épreuve de « lecture de texte ».....	69
<u>Annexe 4</u> : épreuve « TPI » livret n°1	70
<u>Annexe 5</u> : liste des 13 contrastes phonétiques présents dans l'épreuve « TPI »	72
<u>Annexe 6</u> : épreuve « répétition de phonèmes »	73
<u>Annexe 7</u> : échelle de « House et Brackmann ».....	74
<u>Annexe 8</u> : questionnaire « Speech Handicap Index » (SHI)	75
<u>Annexe 9</u> : questionnaire « Dysarthria Impact Profile » (DIP)	76

Annexe 1 : tableau de cotation et listes des mots et des phrases de l'épreuve « score d'intelligibilité »

Score d'Intelligibilité

	<i>Items compris</i>	<i>Note</i>
Mots	/10	/8
Phrases	/10	/8
Conversation		/8

SI / 24

abri	chaîne	grain	nain	pont
apris	chèvre	grand	noix	porc
arbre	clenche	gras	pain	prend
boxeur	cloche	groin	paire	sport
brin	craie	gros	paon	tasse
caché	crin	grue	paquet	taxe
café	croche	herbe	parquet	thym
calé	docteur	main	peur	toi
carré	franc	moi	plein	toile
cassé	frein	mouche	pleur	train

L'enfant abrite	L'enfant dicte	L'enfant fraude
L'enfant accorde	L'enfant dîne	L'enfant frôle
L'enfant accourt	L'enfant dispense	L'enfant habite
L'enfant achète	L'enfant disperse	L'enfant paraît
L'enfant achève	L'enfant dispose	L'enfant paresse
L'enfant arbitre	L'enfant dit	L'enfant parle
L'enfant asperge	L'enfant doit	L'enfant part
L'enfant aspire	L'enfant donne	L'enfant passe
L'enfant assiège	L'enfant écarte	L'enfant pense
L'enfant baigne	L'enfant éclate	L'enfant permet
L'enfant baïlle	L'enfant écrase	L'enfant plie
L'enfant boit	L'enfant écrit	L'enfant plisse
L'enfant comprend	L'enfant empile	L'enfant se couche
L'enfant coupe	L'enfant emporte	L'enfant se douche
L'enfant court	L'enfant expire	L'enfant se mouche
L'enfant décrit	L'enfant forge	L'enfant voit
L'enfant dépose	L'enfant forme	

Annexe 2 : exemple de fiche fournie aux membres du jury d'écoute correspondant à l'épreuve « score perceptif »

Nom :

Prénom :

Vidéo n° :

COTATION :

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 = pas d'anomalie |
| 1 = anomalie discrète, uniquement repérable par un examinateur averti, ou anomalie rare |
| 2 = anomalie modérée ou anomalie occasionnelle |
| 3 = anomalie marquée ou anomalie fréquente |
| 4 = anomalie sévère ou anomalie quasi permanente |

GRILLE A REMPLIR :

	Note attribuée
Qualité vocale	
Réalisation phonétique	
Prosodie	
Intelligibilité	
Caractère naturel	

AIDE POUR LA COTATION :

1. **Qualité vocale** : la qualité de la voix est altérée. L'altération porte sur un ou plusieurs paramètres (hauteur, intensité, timbre) et est plus ou moins marquée, donnant une impression globale de sévérité de l'atteinte vocale.
2. **Réalisation phonétique** : la production des consonnes (articulation) et/ou des voyelles (résonance) manque de netteté et de précision ; on note un trouble de la résonance nasale. Les altérations influent de façon plus ou moins marquée sur l'intelligibilité.
3. **Prosodie** : on note une altération des caractéristiques prosodiques ou supra-segmentales de la parole. Les modulations de la hauteur et/ou l'intensité sont inadéquates ; le débit est altéré. Le patient éprouve des difficultés à respecter les schémas prosodiques généraux (affirmation, exclamations, interrogation...).
4. **Intelligibilité** : il s'agit d'évaluer la perturbation de l'intelligibilité en tenant compte des efforts réalisés par l'auditeur pour comprendre le patient.
5. **Caractère naturel de la parole** : la parole du patient est perçue comme anormale. Elle a perdu son caractère naturel par une ou plusieurs perturbations altérant le plus souvent la prosodie, mais aussi la qualité vocale ou la réalisation phonétique. Les altérations peuvent être plus ou moins sévères. Un trouble discret et isolé a déjà des répercussions sur le caractère naturel de la parole.

Annexe 3 : texte extrait de la BECD utilisé pour l'épreuve de
« lecture de texte »

Les deux femmes habitaient une petite maison à volets verts, le long d'une route en Normandie, au centre du Pays de Caux. Comme elles possédaient, devant l'habitation un étroit jardin, elles cultivaient quelques légumes.

Or, une nuit, on vola une douzaine d'oignons.

Dès que Rose s'aperçut du larcin, elle courut prévenir Madame, qui descendit en jupe de laine.

Ce fut une désolation et une terreur. On avait volé, volé Madame Lefebvre ! Donc, on volait dans le pays, puis on pouvait revenir. Et les deux femmes, effarées, contemplaient les traces de pas, bavardaient, supposaient des choses : « tenez, ils ont passé par là. Ils ont mis leurs pieds sur le mur ; ils ont sauté dans la plate-bande. »

Et elles s'épouvaient pour l'avenir. Comment dormir tranquillement maintenant.

*Extrait de « Pierrot »,
G. de Maupassant*

Annexe 4 : extrait de l'épreuve « TPI » de la BECD, livret n°1

Test Phonétique d'Intelligibilité

					Types d'erreurs													
N°1					+/-	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ses oui	si oui	série	scierie														
2	donna	donnant	tonna	tonnant														
3	tes doigts	tes draps	des draps	des doigts														
4	mâcher	masser	basset	bâcher														
5	ses oui	si oui	série	scierie														
6	début	débute	des bouts	déboute														
7	l'étal	les dalles	les cales	légal														
8	donna	donnant	tonna	tonnant														
9	tes doigts	tes draps	des draps	des doigts														
10	tes doigts	tes draps	des draps	des doigts														
11	début	débute	des bouts	déboute														
12	tracer	tâcher	tasser	trachée														
13	donna	donnant	tonna	tonnant														
14	roquet	roter	crotter	croquer														
15	ses oui	si oui	série	scierie														
16	début	débute	des bouts	déboute														
17	ses oui	si oui	série	scierie														
18	tracer	tâcher	tasser	trachée														
19	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
20	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
21	roquet	roter	crotter	croquer														
22	l'étal	les dalles	les cales	légal														
23	mâcher	masser	basset	bâcher														
24	la rue	la roue	la russe	la rousse														
25	la rue	la roue	la russe	la rousse														

TPI n°1 (suite)				+/	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
26	le fer	le verre	les fers	les verres														
27	mâcher	masser	basset	bâcher														
28	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
29	le fer	le verre	les fers	les verres														
30	tracer	tâcher	tasser	trachée														
31	mâcher	masser	basset	bâcher														
32	tes doigts	tes draps	des draps	des doigts														
33	la rue	la roue	la russe	la rousse														
34	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
35	tracer	tâcher	tasser	trachée														
36	des thons	des taux	des seaux	des sons														
37	la rue	la roue	la russe	la rousse														
38	le fer	le verre	les fers	les verres														
39	donna	donnant	tonna	tonnant														
40	roquet	roter	crotter	croquer														
41	des thons	des taux	des seaux	des sons														
42	début	débute	des bouts	déboute														
43	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
44	l'étal	les dalles	les cales	légal														
45	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
46	des thons	des taux	des seaux	des sons														
47	l'étal	les dalles	les cales	légal														
48	des thons	des taux	des seaux	des sons														
49	le fer	le verre	les fers	les verres														
50	roquet	roter	crotter	croquer														
51	deux pots	deux faux	des pots	des faux														
52	des mains	dix bains	des bains	dix mains														
					+/	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
					TOTAL													
					MAX	52	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	

Annexe 5 : liste des 13 contrastes phonétiques présents dans l'épreuve « TPI »

	Contrastes phonétiques	Séries
A	Voyelle antérieure - postérieure	<ul style="list-style-type: none"> • la rue - la roue - la Russe - la rousse • début - débute - des bouts - déboute
B	Voyelle ouverte - fermée	<ul style="list-style-type: none"> • des bains - dix bains - des mains - dix mains • si oui - ses oui - scierie - série
C	Voyelle labiale - non labiale	<ul style="list-style-type: none"> • le fer - le verre - les fers - les verres • deux pots - des pots - deux faux - des faux
D	Voyelle orale - nasale	<ul style="list-style-type: none"> • donna - donnant - tonna - tonnant • des thons - des taux - des sons - des seaux
E	Consonne initiale sourde - sonore	<ul style="list-style-type: none"> • donna - tonna - donnant - tonnant • tes doigts - tes draps - des doigts - des draps
F	Consonne médiane sourde - sonore	<ul style="list-style-type: none"> • le fer - le verre - les fers - les verres • l'étal - les dalles - les cales - légal
G	Changement de lieu d'articulation des fricatives	<ul style="list-style-type: none"> • tracer - trachée - tasser - tâcher • masser - mâcher - basset - bâcher
H	Changement de lieu d'articulation des occlusives	<ul style="list-style-type: none"> • roter - roquet - crotter - croquer • l'étal - les cales - les dalles - légal
I	Occlusive - fricative	<ul style="list-style-type: none"> • des thons - des sons - des taux - des seaux • deux pots - deux faux - des pots - des faux
J	Occlusive - nasale	<ul style="list-style-type: none"> • basset - masser - bâcher - mâcher • des bains - des mains - dix bains - dix mains
K	/R/ - /w/	<ul style="list-style-type: none"> • scierie - si oui - série - ses oui • des draps - des doigts - tes doigts - tes draps
L	Initiale complexe - simple	<ul style="list-style-type: none"> • crotter - roter - croquer - roquet • tracer - tasser - trachée - tâcher
M	Consonne finale - rien	<ul style="list-style-type: none"> • la rue - la roue - la Russe - la rousse • début - débute - des bouts - déboute

Annexe 6 : épreuve « répétition de phonèmes »

Série 1

- LA
- TA
- DA
- NA
- KA
- GA
- PA
- BA
- MA
- FA
- VA
- ÇA
- ZA
- CHA
- JA

Série 2

- ALA
- ATA
- ADA
- ANA
- AKA
- AGA
- APA
- ABA
- AMA
- AFA
- AVA
- AÇA
- AZA
- ACHA
- AJA

Annexe 7 : classification de « House et Brackmann » - 1985

GRADE	DESCRIPTION	CARACTERISTIQUES
Grade I	Normal	Mobilité faciale et tonus normaux
Grade II	Dysfonctionnement léger	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Au repos</i> : visage symétrique et tonus normal - <i>Aux mouvements</i> : légère asymétrie sans contracture avec présence possible de discrètes syncinésies
Grade III	Dysfonctionnement modéré	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Au repos</i> : visage symétrique et tonus normal - <i>Aux mouvements</i> : diminution globale de la mobilité avec asymétrie non défigurante, fermeture oculaire complète avec effort, spasmes et syncinésies modérés
Grade IV	Dysfonctionnement modéré à sévère	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Au repos</i> : symétrie globalement conservée, tonus normal - <i>Aux mouvements</i> : asymétrie importante et/ou défigurante, fermeture oculaire incomplète même avec effort, syncinésies ou spasmes sévères
Grade V	Dysfonctionnement sévère	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Au repos</i> : asymétrie évidente et diminution du tonus - <i>Aux mouvements</i> : mobilité à peine perceptible au niveau de l'œil et de la bouche, à ce stade, pas de syncinésie ni spasme possible
Grade VI	Paralysie totale	Aucun mouvement

Annexe 8 : questionnaire « Speech Handicap Index » (SHI) – version française – Degroote 2012

Nom :	Total Ps :	/56
Date :	Total S :	/56
Score Total :		/120

Pour chaque phrase, cochez la case qui reflète le plus votre ressenti.

		Jamais	Presque jamais	Parfois	Presque toujours	Toujours
S1	On me comprend difficilement à cause de ma parole.					
S2	Je suis à bout de souffle quand je parle.					
S3	L'intelligibilité de ma parole varie au cours de la journée.					
Ps4	Je me sens incomptétent à cause de ma parole.					
S5	On me demande pourquoi je suis difficile à comprendre.					
S6	Je suis ennuyé (e) quand les gens me demandent de répéter.					
Ps7	J'évite de téléphoner.					
Ps8	Je suis tendu (e) quand je parle avec d'autres personnes à cause de ma parole.					
S9	Mon articulation n'est pas nette.					
S10	On me comprend difficilement quand je parle dans une pièce bruyante.					
Ps11	J'ai tendance à éviter les groupes de gens à cause de ma parole.					
Ps12	Les gens semblent irrités par ma parole.					
S13	Les gens me demandent de me répéter quand on parle face-à-face.					
Ps14	Je parle moins souvent avec mes amis, mes voisins, ma famille à cause de ma parole.					
S15	J'ai l'impression que je dois forcer pour parler.					
Ps16	Je trouve que les gens ne comprennent pas mes problèmes pour parler.					
Ps17	Mes difficultés à parler limitent ma vie personnelle et sociale.					
S18	L'intelligibilité de ma parole est imprévisible.					
Ps19	Je me sens écarté (e) des conversations à cause de ma parole.					
S20	Je fais beaucoup d'effort pour parler.					
S21	Ma parole est plus mauvaise le soir.					
22	Mes difficultés à parler entraînent des pertes de revenus.					
23	J'essaie de modifier ma parole afin qu'elle sonne différemment.					
Ps24	Mes problèmes de parole me dérangent.					
Ps25	Je suis moins extraverti (e) à cause de ma parole.					
S26	Ma famille a du mal à me comprendre quand je les appelle dans la maison.					
Ps27	Je me sens handicapé (e) à cause de ma parole.					
S28	J'ai des difficultés à poursuivre une conversation à cause de ma parole.					
Ps29	Je suis embarrassé (e) quand les gens me demandent de répéter.					
Ps30	J'ai honte de mon problème de parole.					

Comment trouvez-vous votre parole aujourd'hui ?

- Excellente
- Bonne
- Moyenne
- Mauvaise

Annexe 9 : questionnaire « Dysarthria Impact Profile » (DIP) – version française – Walshe et al. 2009

L'objectif de ce questionnaire est d'obtenir un aperçu des conséquences de la dysarthrie sur votre vie quotidienne et votre communication. La dysarthrie affecte les personnes de différentes façons. Pour certaines, elle peut avoir très peu d'effet, tandis que pour d'autres elle peut être plus invalidante.

Le questionnaire suivant est divisé en quatre sections.

Chaque section contient un certain nombre d'énoncés. Indiquer à l'aide d'une croix à l'endroit prévu à cet effet si vous êtes :

fortement d'accord, d'accord, en désaccord ou fortement en désaccord

avec chacun des énoncés. Si vous ne rencontrez pas la même gêne que celle exprimée par l'énoncé ou si vous n'êtes pas sûr de votre opinion, placer la croix dans la case du milieu (« Ne sais pas »).

A) L'EFFET DE LA DYSARTHRIE SUR MOI EN TANT QU'INDIVIDU

Cochez une case par question

Fortement en accord	En accord	Ne sais pas	En désaccord	Fortement en désaccord
---------------------	-----------	-------------	--------------	------------------------

1. Mon problème de parole a eu un effet négatif sur la façon dont je me perçois	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Quand je parle, j'ai l'impression d'entendre quelqu'un d'autre que moi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Même si je ne parle pas, j'ai l'impression d'être une personne différente d'avant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Je ne me sens pas mis(e) à l'écart à cause de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Je suis autant sûr(e) de moi que lorsque je n'avais pas de problème de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. En raison de ma parole, je suis maintenant plus dépendant(e) des autres que je ne l'étais auparavant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Je ne me sens pas embarrassé(e) par ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Je ne me sens pas incomptétent(e) à cause de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Je ne me sens pas idiot(e) lorsque je suis incompris(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Je me sens stupide lorsqu'on me demande de répéter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Maintenant, j'ai l'impression d'avoir moins de contrôle sur ma vie à cause de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Mon problème de parole ne m'a pas fondamentalement changé(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Y a-t-il d'autres points que vous jugez importants de nous communiquer pour cette section du questionnaire ?	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				

B) L'ACCEPTATION DE MA DYSARTHRIE

Cochez une case par question

Fortement en
accord En accord Ne sais pas En désaccord Fortement en
désaccord

1. Je n'essaye pas de cacher mes difficultés de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Je me fâche quand les gens ne me comprennent pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Je ne suis pas satisfait(e) de ma parole en l'état actuel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Je suis susceptible à l'égard de tout ce qui concerne ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Je ne me soucie pas de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Cela ne me dérange pas d'admettre que j'ai un problème de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Je préfère perdre le fil des conversations plutôt que d'admettre avoir un problème de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Mon problème de parole a influencé ma vie plus que tout autre chose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Je ne me mets pas en colère lorsque je ne peux pas me faire comprendre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. J'ai beaucoup d'autres caractéristiques importantes qui me définissent autres que ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Y a-t-il d'autres points que vous jugez importants de nous communiquer pour cette section du questionnaire ?	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				

C) COMMENT JE PERÇOIS LA REACTION DES AUTRES FACE A MA PAROLE

Cochez une case par question

Fortement en accord	En accord	Ne sais pas	En désaccord	Fortement en désaccord
------------------------	-----------	-------------	--------------	---------------------------

1. Je suis conscient de la réaction des autres vis-à-vis de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ma famille n'est jamais ennuyée quand elle ne comprend pas ce que je dis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Je n'accorde pas d'importance à ce que les gens pensent de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Les autres me traitent comme si j'étais stupide parce qu'ils ne me comprennent pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Lorsque je n'arrive pas à me faire comprendre, les gens ne sont pas gênés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Les personnes qui ne me connaissent pas ne me considèrent pas négativement malgré mon problème de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Les gens sont généralement patients lorsque je parle lentement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Mes amis font plus d'effort pour me comprendre que ma famille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Les personnes font semblant de me comprendre alors que je sais que ce n'est pas le cas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Les gens pensent parfois que j'ai bu de l'alcool alors que ce n'est pas vrai	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. La plupart des gens fait un effort pour comprendre ce que je dis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. J'accorde de l'importance à l'opinion des autres à l'égard de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Je n'ai jamais le sentiment que les autres rient ou se moquent de mes difficultés de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Les personnes sont plus condescendantes du fait de ma parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Y a-t-il d'autres points que vous jugez importants de nous communiquer pour cette section du questionnaire ?	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				

D) COMMENT LA DYSARTHRIE AFFECTE MA COMMUNICATION AVEC LES AUTRES

Cochez une case par question

Fortement en accord	En accord	Ne sais pas	En désaccord	Fortement en désaccord
------------------------	-----------	-------------	--------------	---------------------------

1. Malgré mes difficultés à parler, je n'évite pas de communiquer avec les gens que je connais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ma vie sociale n'a pas changé à la suite à ma dysarthrie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Lorsque les gens ne me comprennent pas, j'essaye de faire passer mon message par d'autres moyens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. J'évite d'utiliser le téléphone à cause de mes difficultés de parole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. J'évite de demander des articles dans des magasins	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Chaque fois que c'est possible, je compte sur les autres pour parler à ma place	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. En raison de ma parole, j'écoute plus que je ne prends part aux conversations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Je n'évite pas de parler aux personnes que je ne connais pas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Je me sens à l'aise pour m'exprimer dans la plupart des situations, tant à la maison qu'à l'extérieur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Les difficultés que j'éprouve avec ma parole limitent ma vie sociale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. J'évite de parler seulement lorsque je suis fatigué(e)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. A cause de ma parole, je me suis isolé(e) socialement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Y a-t-il d'autres points que vous jugez importants de nous communiquer pour cette section du questionnaire ?	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>				

E) L'ENSEMBLE DE MES TROUBLES

- Citer 4 préoccupations qui vous dérangent ou vous inquiètent, à l'exception de la parole ou de la communication:

A.....

B.....

C.....

D.....

- Ajouter maintenant à cette liste votre problème spécifique de parole

E.....

- Donner une priorité à ces difficultés de 1 à 5, où 1 correspondra à votre plus grande préoccupation et 5 à celle qui vous inquiète le moins ; c'est-à-dire :

[1] - La plus préoccupante/ inquiétante

[2] - Très préoccupante/ inquiétante

[3] - Préoccupante/ inquiétante

[4] - Peu préoccupante/ inquiétante

[5] - La moins préoccupante/ inquiétante

- Ce questionnaire a été rempli par (cocher une seul case) :

Moi seul

Moi, avec l'aide d'un parent ou un ami



Normandie Université

Caractérisation perceptivo-acoustique de la parole dans le cadre d'une paralysie faciale périphérique avec anastomose hypoglosso-faciale : étude de cas unique

Présenté et soutenu par
Mathilde BEDOUET

Résumé

La paralysie faciale périphérique est une pathologie fréquente qui présente de nombreuses répercussions physiques, psychologiques et sociales. Certaines techniques de réhabilitation, telle que l'anastomose hypoglosso-faciale (AHF), se sont développées pour pallier ces difficultés, mais les apports se font parfois au prix d'un certain sacrifice, notamment sur le plan articulatoire.

Nous avons souhaité analyser les caractéristiques de la parole avant et après l'AHF, lors d'une étude de cas unique, en proposant un protocole d'évaluation intégrant des analyses phonétiques, perceptives, acoustiques, sensorimotrices et une auto-évaluation, afin de déterminer les conséquences fonctionnelles de la chirurgie sur l'articulation.

L'ensemble des résultats semble en faveur d'une dégradation générale de la parole et de l'articulation entre le bilan pré et post opératoire. Nous avons retrouvé des corrélations entre l'évaluation de la parole selon les mesures objectives et l'évaluation du handicap perçu par le patient selon les mesures subjectives d'auto-évaluation. Les différentes altérations relevées laissent à penser qu'elles sont dues à l'acte chirurgical et non exclusivement à la paralysie faciale initiale.

Une étude de cas incluant davantage de sujets permettrait de confirmer ces premiers résultats.

Mots clés : Anastomose hypoglosso-faciale – trouble articulatoire – évaluation – analyse acoustique

« Perceptual-acoustic characterization of speech in the context of peripheral facial paralysis with hypoglossal-facial anastomosis : unique case study »

Summary

Peripheral facial paralysis is a common pathology with many physical, psychological and social repercussions. Certain rehabilitation techniques, such as hypoglossal-facial anastomosis (HFA), have been developed to overcome these difficulties, but the contributions are sometimes made at the cost of a certain sacrifice, including on the articulation level. We wanted to analyze the characteristics of speech before and after HFA, in a unique case study, by proposing an assessment protocol integrating phonetic, perceptual, acoustic, sensorimotor analyzes and self-evaluation, to determine the functional consequences of surgery on the articulation. All the results seem in favor of a general deterioration in speech and in the articulation between the pre and post operative assessment. We found correlations between the speech assessment according to objective measures and the assessment of the handicap perceived by the patient according to subjective measures of self-evaluation. The different alterations noted suggest that they are due to the surgical act and not exclusively to the initial facial paralysis. A case study including more subjects would confirm these initial results.

Key words : Hypoglossal-facial anastomosis – articulation disorders – assessment – acoustic analysis

Mémoire dirigé par Jean-Paul MARIE