



Université de Liège

Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'éducation

Création d'un outil d'évaluation pour le diagnostic de la dysarthrie et de l'anarthrie

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

Promoteur : MAJERUS Steve

Lecteurs : MORSOMME Dominique & WIOT Nathalie

Année académique 2018-2019

Remerciements

Mes remerciements s'adressent prioritairement à mon promoteur, Monsieur Majerus, pour sa disponibilité, son sens critique et ses conseils avisés qui m'ont permis de mener à bien ce projet qui me tient à cœur.

Merci à Madame George, pour le partage de son expérience clinique ainsi que pour ses différents retours sur la création du protocole. Je remercie également, plus généralement, les logopèdes des unités de revalidation neurologique des différents C.H.U pour leur implication dans la recherche et le recrutement des participants.

Je souhaite adresser mes sincères remerciements à tous les sujets, pour le temps accordé aux passations ainsi que leur implication, pour nous avoir permis de mettre à l'épreuve ce nouveau protocole d'évaluation.

Je remercie d'avance Dominique Morsomme et Nathalie Wiot pour leur lecture attentive et l'intérêt qu'elles porteront à ce travail.

Mes derniers remerciements s'adresseront à ma famille et à mes précieux amis. Merci à vous pour vos encouragements tout au long de ces cinq années.

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE.....	2
INTRODUCTION THEORIQUE.....	4
1. Rappels physiologiques.....	4
1.1 Les régions cérébrales impliquées.....	4
1.2 L'appareil respiratoire	7
1.3 Le larynx.....	8
1.4 Les cavités supra-laryngées	9
2. L'anarthrie ou apraxie de la parole.....	10
2.1 Définition.....	10
2.2 Caractéristiques cliniques.....	11
2.3 Évaluation	14
3. La dysarthrie	16
3.1 Définition	16
3.2 Classification et caractéristiques cliniques	17
3.3 Évaluation	20
4. Diagnostic différentiel.....	23
4.1 Apraxie bucco-linguo-faciale	23
4.2 Diagnostic différentiel entre anarthrie et dysarthrie	25
OBJECTIFS ET HYPOTHESES.....	28
METHODOLOGIE	32
5. Participants.....	32
5.1 Critères d'inclusion et d'exclusion.....	32
5.2 Recrutement des participants	32
5.3 Présentation des participants.....	32
6. Examens préliminaires	35
7. Présentation de la batterie d'évaluation anarthrie/dysarthrie	36
7.1 Épreuve de répétition de non-mots	36
7.2 Séries automatiques.....	42
7.3 Descriptions d'images.....	43
7.4 Épreuve de répétition de triplets (diadococinésie)	44
7.5 Praxies bucco-linguo-faciale	46
7.6 Synthèse	48
RESULTATS.....	50
8. IK.....	51
8.1 Examens préliminaires	51
8.2 Résultats aux épreuves du protocole	51
8.3 Résultats statistiques.....	52
8.4 Analyse qualitative	53

8.5.	Conclusion	56
9.	JR.....	57
9.1.	Examens préliminaires	57
9.2.	Résultats aux épreuves du protocole	57
9.3.	Résultats statistiques.....	58
9.4.	Analyse qualitative	59
9.5.	Conclusion	62
10.	JS	63
10.1.	Examens préliminaires	63
10.2.	Résultats aux épreuves du protocole	63
10.3.	Résultats statistiques.....	64
10.4.	Analyse qualitative	65
10.5.	Conclusion	67
11.	OG	69
11.1.	Examens préliminaires	69
11.2.	Résultats aux épreuves du protocole	69
11.3.	Résultats statistiques.....	70
11.4.	Analyse qualitative	71
11.5.	Conclusion	74
12.	FP	75
12.1.	Examens préliminaires	75
12.2.	Résultats aux épreuves du protocole	75
12.3.	Résultats statistiques.....	76
12.4.	Analyse qualitative	77
12.5.	Conclusion	79
13.	MD.....	81
13.1.	Examens préliminaires	81
13.2.	Résultats aux épreuves du protocole	81
13.3.	Résultats statistiques.....	82
13.4.	Analyse qualitative	83
13.5.	Conclusion	85
	DISCUSSION	88
14.	Objectifs	88
15.	Apports et limites de la batterie.....	92
	CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	96
	BIBLIOGRAPHIE.....	98
	ANNEXES.....	106

Liste des abréviations

AMR : alternating motion rates

AMS : aire motrice supplémentaire

AOS : apraxia of speech = anarthrie

AVC : accident vasculaire cérébral

BECD : batterie d'évaluation clinique de la dysarthrie

BLF : bucco-linguo-faciale

C : consonne

DAV : dissociation automatico-volontaire

DDK : diadococinésies

IRMf : imagerie par résonance magnétique fonctionnelle

NM : non-mots

RC : réponse correcte

SEP : sclérose en plaques

SLA : sclérose latérale amyotrophique

SMR : sequential motion rates

TC : traumatisme crânien

V : voyelle

Introduction générale

« La parole est la pensée extérieure » ¹

Le langage est la fonction d'expression de la pensée et de la communication mise en œuvre, notamment, par la parole. Cette définition souligne l'importance du langage dans l'épanouissement personnel et social de chaque individu. Cette fonction lorsqu'elle est altérée engendre des conséquences sociales, psychologiques et fonctionnelles non négligeables sur la vie du patient.

La parole est un acte moteur extrêmement complexe mettant en jeu un ensemble de processus impliqués dans la planification, la programmation, le contrôle et l'exécution de l'expression orale. De ce fait, de nombreux systèmes devant agir en synergie sont impliqués. Les troubles langagiers acquis faisant suite à un accident vasculaire cérébral, un traumatisme crânien, une maladie dégénérative ou encore une tumeur peuvent impacter la fonction de communication à différents niveaux.

Plus particulièrement, les altérations peuvent être motrices et prendre la forme de deux pathologies distinctes : l'anarthrie et la dysarthrie. Ces deux syndromes sont censés résulter de l'altération de processus distincts ; les processus de planification pour l'anarthrie et les processus d'exécution pour la dysarthrie. Jusque récemment, les auteurs ne parvenaient pas à discriminer clairement les deux troubles tant ils se rapprochent du point de vue symptomatologique. Ces dernières années, et grâce notamment aux travaux de Duffy (2012), la distinction est moins nébuleuse.

L'une des premières définitions de l'anarthrie remonte au début du XXe siècle avec les travaux de Liepmann (Ballard et al., 2000) qui considérait la pathologie comme « un trouble du mouvement volontaire non attribuable à une perte de force, de coordination ou de faculté mentale et limité à certaines parties du corps et activités fonctionnelles ». Par la suite, Darley et ses collaborateurs (1975, cité dans Ballard et al., 2000) ont poursuivi les recherches et ont, à leur tour, décrit l'anarthrie comme une « déficience de la production de la parole volitive

¹ Antoine de Rivarol, 1852

malgré des capacités linguistiques et motrices d'exécution préservées». Ces travaux ont par la suite engendré de nombreuses autres recherches dans le domaine de l'anarthrie et, avec elles, un panel de descriptions cliniques et symptomatologiques et de définitions variables.

En ce qui concerne le syndrome de la dysarthrie, les années soixante et septante ont été l'avènement des recherches à son propos. Ce trouble moteur de la parole a vu son intérêt grandir auprès de la recherche clinique à la suite des travaux de Darley, Aronson et Brown, à la Mayo Clinic (1969, 1975). Ces auteurs ont établi les bases cliniques de la dysarthrie tant sur le plan de la description, de l'évaluation que de la mise en place des lignes directrices de la prise en charge. Les données récentes à propos de la dysarthrie permettent d'avoir une vision plus précise de ce trouble, des symptômes propres à chaque sous-type et des éléments diagnostics à retenir.

À ce jour, l'évaluation de la dysarthrie se fait aisément grâce à des outils optimisés pour cette pathologie, mais ils ne permettent pas de déterminer de manière fiable la présence ou l'absence d'une anarthrie. Certains auteurs se sont donc attelés à la création d'échelles et d'outils d'évaluation pour cette pathologie, mais ces outils ne tiennent pas compte des critères d'inclusion et d'exclusion de l'anarthrie et ne sont pas disponibles en langue française. En raison de cette absence d'outils diagnostics normalisés, la demande de créer un instrument d'évaluation a émergé. Celui-ci se voudra rapide, facile d'utilisation et adapté aux locuteurs francophones.

Le but de ce mémoire sera donc de décrire l'anarthrie et la dysarthrie ainsi que les dernières données à leur sujet, puis de présenter la création et le développement d'un outil d'évaluation de ces deux pathologies. Cet outil aura pour objectif premier de diagnostiquer l'un ou l'autre trouble moteur afin de proposer, par la suite, la meilleure prise en charge adaptée au profil du patient.

Introduction théorique

Avant de présenter précisément les deux troubles faisant l'objet de ce travail, il convient de faire un bref rappel sur les différents éléments physiologiques impliqués dans la parole que ce soit au niveau neurologique ou anatomique plus général.

1. Rappels physiologiques

1.1 Les régions cérébrales impliquées

Le langage articulé est un acte complexe requérant l'élaboration du message à transmettre, sa programmation ainsi qu'en dernier lieu son exécution (Crevier-Buchman, 2009). Cet ensemble d'étapes implique l'activation de plusieurs structures cérébrales (Gentil, 1990). Une fois que les différents systèmes intervenant dans la phonation sont mobilisés et coordonnés, l'élaboration des sons propres au langage peut se faire. Ensuite, lorsque le message verbal est produit, l'onde sonore émise est transmise à l'auditeur par vibration du milieu aérien. Finalement, l'auditeur parviendra à décoder cette vibration en unités qu'il assemblera afin de créer du sens. Ces différents éléments, quoiqu'indépendants les uns des autres, permettent de comprendre les multiples versants évalués lors du diagnostic.

1.1.1. Système nerveux central

L'élaboration d'un message linguistique implique donc plusieurs structures susceptibles d'être atteintes à la suite d'une lésion (Pinto et Ghio, 2008). Les aires cérébrales impliquées sont nombreuses et « organisées en réseaux neuronaux ».

Premièrement, l'aire motrice supplémentaire (AMS) est une zone cérébrale qui se situe en avant du cortex moteur au niveau du cortex prémoteur. L'AMS et le gyrus cingulaire participent à la planification et à l'initiation de la parole. Les études réalisées en IRMf (Huang et al., 2001 ; Riecker et al., 2005) chez les sujets sains montrent, en effet, une activation de l'AMS avant la production motrice du langage.

Classiquement, l'aire de Broca, située à la partie postérieure du gyrus frontal inférieur gauche, est connue pour être impliquée dans la réalisation motrice de la parole. Cependant,

certaines études (Wise et al., 1999 ; Bookheimer et al., 2000 ; Huang et al., 2001) lui accordent désormais plutôt un rôle d'encodage ; ceci ayant été confirmé par des données issues de l'imagerie cérébrale.

Ensuite, l'insula, plus précisément son gyrus précentral, serait activée lors de la planification motrice des mouvements articulatoires nécessaires à la parole (Dronkers, 1996 ; Duffau et al., 2014). Plus tard, Oh et al. (2014) constatent dans leur méta-analyse une activation bilatérale de l'insula dans les tâches langagières aussi bien productives que réceptives, notons tout de même que la production de la parole active davantage l'insula gauche. De leur côté, Ackermann et Riecker (2003) lui attribuent un rôle dans le contrôle moteur de la parole. Les apraxies de la parole ; troubles de la programmation motrice, résulteraient donc souvent d'une atteinte de l'insula (Ogar et al., 2006). Récemment, certains auteurs reprochent cependant à ces études de ne pas avoir étudié des patients purement anarthriques. Ils se sont alors intéressés au problème et ont montré une implication du gyrus précentral gauche dans l'anarthrie (Graff-Radford, 2014 ; Itabashi et al., 2016, Rampello et al., 2016)

Le cortex moteur primaire (CMP) participe à l'exécution motrice. Ce cortex est organisé de manière somatotopique ; c'est-à-dire que chaque partie du corps est représentée en « fonction de la précision des mouvements et de l'importance fonctionnelle mise en œuvre par la région anatomique concernée » (Pinto et Ghio, 2008). En d'autres termes, les régions requérant un contrôle fin et précis et qui sont fonctionnellement importantes, comme la main par exemple, reçoivent une innervation périphérique riche. De ce fait, leur représentation au niveau de l'homoncule dans le cortex cérébral est prédominante par rapport à une région moins importante ou moins précise. Murphy et ses collaborateurs (1997) ont mis en évidence, au moyen de l'imagerie cérébrale fonctionnelle, une activation bilatérale des somatotopies faciales et thoraciques lors de l'acte de parole.

Les zones pariétales et temporales supérieures sont respectivement impliquées dans le retour et l'intégration d'informations somatosensorielles et auditives. Ces aires sont particulièrement importantes pour le feed-back inhérent à la production de la parole. Cette rétroaction influencerait sur la régulation et le contrôle des mouvements moteurs.

L'ensemble des aires cérébrales venant d'être énumérées ne sont pas les seuls éléments à être impliqués dans la production du langage. La parole doit ensuite être coordonnée et

régulée afin d'être adéquate. La sous-partie suivante décrit l'ensemble des éléments y participant.

1.1.2. Coordination et régulation motrices de la parole

Chaque mouvement corporel réalisé implique la collaboration d'un ensemble de structures cérébrales ayant pour but de réguler, contrôler et corriger ce mouvement. Deux principales structures participent à la régulation motrice de la parole : le cervelet et les noyaux gris centraux. Parallèlement au réseau d'exécution motrice, ces deux structures agissent par l'intermédiaire de « boucles » de régulation.

Le contrôle moteur de la parole s'intègre, d'une part, dans une boucle de régulation cortico-cérébello-corticale. Cette boucle est constituée du cervelet qui assure la coordination des mouvements complexes (en corrigeant l'acte de parole pendant son exécution ou l'ajustant juste avant son initiation). Il reçoit des informations annonçant une intention de mouvement de la part du cortex sensori-moteur. Une fois ces informations reçues et traitées, il informe le cortex moteur des mouvements à effectuer en termes de direction, force et durée.

D'autre part, les noyaux gris centraux participent à l'exécution du mouvement en favorisant les mouvements volontaires et inhibant ceux involontaires conflictuels qui seraient antagonistes.

Pour résumer, une méta-analyse d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (Eickhoff et al., 2009) identifie un réseau impliqué dans la production motrice de la parole. Ce réseau est composé du gyrus frontal inférieur (aire de Broca), de l'insula antérieure, des ganglions de la base (ou appelés également « noyaux gris centraux »), du cervelet, du cortex prémoteur et du cortex moteur primaire. Certaines régions évoquées rejoignent celles de l'étude de Basilakos (2018). Celui-ci a mis en évidence l'implication des régions du gyrus précentral (zone comprenant notamment l'aire motrice primaire), de l'aire motrice supplémentaire (AMS), du cortex frontal inférieur, cortex temporal supérieur et du cervelet dans une tâche d'articulation. Toujours d'après cette étude, l'ensemble de ces régions serait particulièrement sensible à la complexité articulaire. Pour finir, elles sont situées au niveau du système nerveux central, or ; le système nerveux périphérique prend toute son importance dans la production du langage articulé.

1.1.3. Système nerveux périphérique

Pour faire suite, la voie pyramidale qui descend directement des neurones du cortex moteur primaire se divise en 2 autres voies : cortico-bulbaire et cortico-spinale. La voie cortico-bulbaire prend fin au niveau des noyaux des 6 nerfs crâniens impliqués dans la production de la parole. Ces nerfs crâniens sont : le trijumeau (V), le facial (VII), le glossopharyngien (IX), le vague (X), le spinal (ou accessoire) (XI), et l'hypoglosse (XII). La voie cortico-spinale supporte la motricité et la sensibilité d'éléments plus distaux tels que les muscles du cou, du larynx, du thorax, des membres et des sphincters.

Les voies extrapyramidales participent quant à elles à la motricité involontaire et au tonus. Elles peuvent être d'origine corticale, provenir des noyaux gris supra-segmentaires du tronc cérébral ou encore des noyaux gris centraux.

Le rappel de l'ensemble du système nerveux impliqué dans l'acte de parole est tout à fait essentiel pour comprendre comment un trouble du langage peut survenir et de quelle manière il pourra se manifester. Dans notre cas, l'anarthrie et la dysarthrie correspondent à des atteintes bien distinctes de ces éléments cérébraux.

Une fois la commande motrice de la parole effectuée et les informations transmises aux éléments nerveux périphériques, la production de la parole nécessite la synergie de différentes structures corporelles comprenant à la fois l'appareil respiratoire et les cavités (supra-)laryngées.

1.2 L'appareil respiratoire

L'appareil respiratoire est composé des poumons, de la cage thoracique, de l'abdomen ainsi que des voies aériennes qui se terminent dans les cavités nasale et buccale. Ce système respiratoire fournit un flux d'air continu nécessaire à la réalisation de la parole.

La respiration se décompose en 2 phases distinctes : l'inspiration et l'expiration. L'inspiration est un phénomène actif consistant à remplir les poumons d'air. Par ce biais, leur volume augmente et le diaphragme s'abaisse. L'expiration, quant à elle, est passive et se réalise grâce aux forces de rappel élastiques du système respiratoire. Les gestes de la parole demandent des adaptations des débits et volumes d'air (Giovanni et al., 2014). Le flux d'air expiratoire continu arrivant au niveau du plan glottique produit une pression sous-glottique (Psg) (Isshiki, 1964). Lorsque cette pression augmente, l'intensité de la parole (mesurée en

décibel ; dB) augmente parallèlement grâce notamment aux forces musculaires thoraco-abdominales. Ces forces sont l'œuvre de la mise sous tension des muscles respiratoires (Brandt et al., 1969 ; Allen, 1971).

Finalement, la qualité de la phonation est en relation très étroite avec une fonction respiratoire adéquate et fonctionnelle. Les sujets dysarthriques peuvent notamment se retrouver avec une phonation perturbée due à une mauvaise coordination pneumo-phonique (Pinto et Ghio, 2008) ou une atteinte de la filière respiratoire.

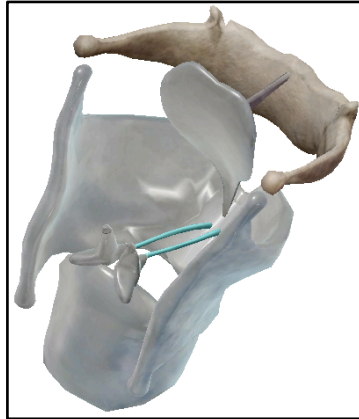
1.3 Le larynx

Le larynx est un conduit fibro-musculo-cartilagineux intervenant dans les fonctions de respiration, de phonation, de protection des voies respiratoires et de déglutition (Sasaki et Weaver, 1997 ; Auzou, 2007). Ce squelette cartilagineux est situé au niveau du carrefour aérodigestif, à la partie médiane du cou et est articulé grâce à un ensemble de ligaments et de muscles.

Les structures constituant le larynx sont : le cartilage thyroïde qui se situe au-dessus et en avant, il est constitué d'une saillie présente en avant formant la pomme d'Adam ; le cricoïde, seul cartilage totalement fermé, qui est uni à la trachée ; les aryténoïdes ; 2 cartilages mobiles situés en arrière ; l'os hyoïde où s'insèrent le larynx, la base de la langue et quelques muscles du voile du palais ; et finalement, le cartilage épiglottique qui assure la fermeture du larynx pendant la déglutition.

Les muscles du larynx se divisent en deux catégories selon leur emplacement ; les muscles endo-laryngés et les extra-laryngés. Les muscles endo-laryngés participent à la phonation en ayant une action directe sur les plis vocaux. Ils sont au nombre de 5 : crico-aryténoïdien postérieur, crico-aryténoïdien latéral, inter-aryténoïdien, thyro-aryténoïdien et crico-thyroïdien. La contraction du muscle crico-thyroïdien permet aux cordes vocales de s'étirer et il met en tension le ligament vocal. Les muscles extra-laryngés se situent de part et d'autre de l'os hyoïde et se distinguent en deux types selon leur situation par rapport à cet os. Les muscles sous-hyoïdiens (omo-hyoïdien, sterno-hyoïdien, thyro-hyoïdien et sterno-thyroïdien) ont pour rôle d'abaisser le larynx. Les muscles sus-hyoïdiens (digastrique, stylo-hyoïdien, mylo-hyoïdien et génio-hyoïdien) participent à l'ouverture de la mandibule et à l'élévation du larynx.

Figure 1 : le larynx avec ses principales structures osseuses et cartilagineuses de haut en bas : os hyoïde, épiglotte, cartilage thyroïde et cartilage cricoïde. Postérieurement, en bleu, les ligaments vocaux attachés à la paroi antérieure du cartilage thyroïde et aux deux cartilages aryténoïdes en arrière. Figure tirée d'un atlas d'anatomie humaine en 3D : Human Anatomy Atlas (Visible Body, 2018).



Au niveau du plan glottique, les plis vocaux (ou cordes vocales) sont constitués du ligament vocal et du muscle vocal. L'espace entre les plis est appelé la glotte ; c'est ici que passe l'air lors de la respiration et de la phonation. Lors de la respiration, les cordes vocales sont écartées pour laisser passer l'air. Elles se retrouvent en position d'abduction notamment grâce à l'action des muscles dilatateurs crico-aryténoïdiens. La phonation résulte du rapprochement des cordes vocales et de leurs vibrations. Le son laryngé formé à cet endroit se met en place grâce aux variations d'ouverture et de fermeture du plan glottique qui découpent le flux d'air en bouffées. Ces mouvements d'ouverture et de fermeture ont lieu des centaines de fois par seconde lors de la phonation et nous observons la mise en place de ce que nous appelons des « ondes vibratoires périodiques ». Ce sont les propriétés physiques de ces ondes qui vont moduler la hauteur et l'intensité de la voix. La hauteur, correspondant à la fréquence de vibration, dépend du nombre d'ouvertures et de fermetures par unité de temps. Cette fréquence dépend du sexe et de l'âge de l'individu ainsi que des propriétés anatomiques des plis vocaux (masse, longueur, état de tension...) (Crevier-Buchman, 2009). L'intensité dépend de l'amplitude du mouvement des cordes vocales. De ce fait, les changements de la pression sous-glottique contribuent aux modulations de l'intensité (Henrich Bernardoni, 2012).

1.4 Les cavités supra-laryngées

Les cavités supra-laryngées sont constituées du pharynx, de la cavité buccale et de la cavité nasale (Ghio et Pinto, 2007).

Le pharynx se situe en haut et en avant du larynx et est composé de trois parties distinctes. De haut en bas, nous retrouvons le nasopharynx reliant les fosses nasales au voile du palais, l'oropharynx s'étendant de l'épiglotte à la cavité buccale et l'hypopharynx en arrière de l'épiglotte qui descend jusqu'à l'œsophage. Puisque le pharynx est la structure reliant le larynx aux cavités nasales et buccales, il constitue par conséquent le premier résonateur des sons provenant du larynx.

La cavité buccale est délimitée en avant par les lèvres, en arrière par la paroi postérieure du pharynx, en bas par la langue, en haut par le palais et le voile du palais et latéralement par les joues. Elle constitue la cavité la plus variable en forme et en volume. Les mouvements des différents effecteurs (notamment la mandibule et la langue) permettent des configurations variées et la réalisation d'un grand nombre de phonèmes. Les positions que peuvent prendre les lèvres, la langue et la mandibule permettent la production de toutes les voyelles.

Finalement, la cavité nasale située au-dessus de la cavité buccale est constituée par les fosses nasales et le septum nasal. Cette cavité revêt une importance capitale pour la production des phonèmes dits « nasalisés » puisque l'air y passe lorsque le voile du palais est abaissé. Quand celui-ci est totalement relevé, l'air passe seulement dans la cavité buccale.

L'ensemble de ces structures collaborent étroitement afin de produire un message linguistique intelligible. L'atteinte de l'une ou l'autre de ces structures peut conduire à des troubles de la parole de différentes natures. Ce mémoire fait l'objet de deux pathologies distinctes tant sur les structures cérébrales atteintes que sur leurs caractéristiques cliniques. Elles seront présentées dans les deux sections suivantes.

2. L'anarthrie ou apraxie de la parole

2.1 Définition

Duffy (2012) définit l'anarthrie (ou apraxie de la parole (AOS en anglais)) comme un trouble neurologique de la parole qui reflète une incapacité à planifier/programmer les commandes sensorimotrices nécessaires pour diriger les mouvements de la parole phonétiquement et prosodiquement normaux. Il s'agit d'un trouble qui peut survenir en l'absence de troubles physiologiques associés à une dysarthrie et en l'absence de troubles

des différents composants du langage. Le traitement lexical et l'assemblage phonologique ne sont pas touchés dans l'anarthrie (Wambaugh et al., 2012).

Wertz et ses collègues définissent l'anarthrie comme un « trouble de la parole motorisé caractérisé par une capacité réduite à coordonner les mouvements séquentiels et articulatoires nécessaires pour produire des sons de parole » (cité dans Ogar, 2005). Darley (cité dans Ogar, 2005) insiste sur le caractère difficilement réalisable de programmation et de séquençage des muscles intervenant dans la production de la parole.

Finalement, il s'agit d'un « trouble phonético-motorisé de la production de la parole caractérisé par une traduction inefficace ou altérée des représentations phonologiques intactes en commandes d'exécution des mouvements prévus » (Ballard et al., 2016). Les sujets ont donc une connaissance intacte des formes phonologiques des mots ou phrases qu'ils souhaitent produire et aucun problème d'exécution motrice (qui pourrait les empêcher d'articuler ou faire les mouvements nécessaires à la parole) ; c'est la transformation de la forme abstraite du mot en commande motrice qui est atteinte (Ziegler, 2008 ; Ziegler et al., 2012).

L'anarthrie résulte le plus souvent d'un AVC dans l'hémisphère gauche, bien qu'elle soit aussi causée par une tumeur, un traumatisme crânien ou autre maladie neurologique. L'anarthrie peut également survenir au cours de maladies dégénératives et prend le nom d'« apraxie de la parole progressive primaire ».

2.2 Caractéristiques cliniques

Les caractéristiques cliniques des patients apraxiques sont variables selon la gravité du trouble ainsi que les potentiels symptômes associés. En effet, l'anarthrie apparaît généralement associée à l'aphasie en raison de l'atteinte conjointe de structures anatomiques neurologiques proches (Graff-Radford, 2014).

À l'heure actuelle, une classification précise et universellement reconnue des caractéristiques de l'anarthrie fait encore défaut et tous les auteurs ne se mettent pas entièrement d'accord sur celles-ci. Cependant, tous s'accordent pour attribuer à ce trouble que les grandes caractéristiques affectées sont la prosodie, l'articulation et la fluence (Haley et al., 2012).

- Articulation

Les patients atteints d'anarthrie ont tendance à avoir une articulation imprécise (Cunningham et al., 2016) due à des erreurs articulatoires qualifiées d'« incohérentes » à tel point qu'elles imitent « approximativement » la cible (Ogar et al., 2006). Ces erreurs peuvent se différencier de la cible par un ou deux traits articulatoires ou ne pas du tout correspondre à un son du répertoire phonétique de la langue du locuteur apraxique.

Plus généralement, les cliniciens ont longuement accepté l'idée que ces erreurs n'étaient ni consistantes ni prévisibles. En d'autres termes, un même mot ne sera pas produit de la même manière à différents moments (par exemple : machiniste peut être transformé en /machinistr/ autant que en /machinis/ ou en /machimiste/ ...). Concrètement, les erreurs ne prendraient pas la même forme et ne porteraient pas toujours sur les mêmes phonèmes ou syllabes. Toutefois, McNeil et ses collaborateurs (2016) mettent en doute cette distinction d'une inconsistance des erreurs chez le patient anarthrique. En effet, ils obtiennent des résultats similaires entre des patients diagnostiqués anarthriques et des patients dysarthriques ; les erreurs sont cohérentes tant dans le type que dans la localisation au sein du mot. Par la suite, Scholl et ses collaborateurs (2018) soulignent la même relative constance quant à l'emplacement des erreurs au sein d'une cible chez le patient anarthrique en comparaison aux patients aphasiques. Haley et ses collègues (2012) conseillent donc d'approfondir la question de la variabilité des erreurs dans l'anarthrie. La même année, Staiger et al. (2012) se penchent sur la question et admettent que la mesure de la variabilité est multidimensionnelle (l'inconsistance des erreurs dépendrait à la fois du contexte de production, de ce que l'on considère comme étant une erreur variable, de la perception des erreurs par l'examineur, etc.). Haley et ses collaborateurs (2013 ; 2018) réalisent plusieurs études à propos de la variabilité des erreurs et tirent la conclusion que cet élément n'est effectivement pas un critère diagnostique suffisant de l'anarthrie. Toutefois, prenons garde à l'interprétation de ces résultats puisque la plupart des auteurs comparent cette variabilité des erreurs avec celle des patients présentant une aphasie dominée par des paraphasies phonémiques, et non pas une dysarthrie. Pour conclure, les auteurs conseillent de ne pas utiliser ce critère comme primordial ou absolument nécessaire à la pose du diagnostic d'anarthrie, bien qu'il ne soit pas à négliger non plus.

Les erreurs les plus fréquentes résultent en des distorsions, des substitutions et des ajouts de phonèmes (Knollman-Porter, 2008 ; Ziegler, 2008 ; Basilakos, 2015 ; Haley, 2019). Le patient aurait également tendance à insérer un schwa (e muet) au sein des groupes consonantiques (Ballard et al., 2000). La précision phonétique est globalement diminuée (Duffy, 2012).

Galluzzi et ses collaborateurs (2015) insistent sur la prépondérance des erreurs réalisées sur les consonnes ; contrairement à un trouble phonologique dans lequel autant d'erreurs ont lieu sur les consonnes que les voyelles.

- Rythme et prosodie

Généralement, le débit de parole du locuteur apraxique est nettement ralenti (Ballard, 2016). Ce ralentissement s'explique par des syllabes segmentées (Graff-Radford, 2014) et des intervalles entre les mots prolongés. Les phonèmes peuvent être également anormalement allongés (Wambaugh et al., 2006). La parole est par conséquent lente et laborieuse. Certains auteurs attribuent la présence de pauses entre les syllabes et phonèmes à un processus de planification articulatoire ralenti ; ces pauses laissant suffisamment de temps au système de programmation pour planifier le phonème ou la syllabe suivante (Galluzzi et al., 2015).

- Fluence

Cette composante de la parole est franchement altérée. Effectivement, le patient anarthrique a tendance à avoir un comportement dit de « tâtonnement articulatoire visible et/ou audible » accompagné de faux départs (Ogar et al., 2006). En d'autres termes, il donne l'impression à l'auditeur de « bégayer ». Parfois, il tente aussi de s'autocorriger, mais souvent en vain. Le patient peut également présenter des difficultés pour initier son discours (Galluzzi et al., 2015).

Plusieurs variables influencent la production verbale des patients anarthriques. Parmi elles, certains auteurs déclarent que le taux d'erreur augmenterait avec la longueur du mot (Strand et al., 2014 ; Ballard et al., 2015 ; Ballard et al., 2016). Le taux d'erreur s'intensifierait également pour les syllabes de basses fréquences ainsi que pour les non-mots par rapport aux mots existants (bien que ce dernier effet soit aussi valable pour les locuteurs sans trouble de la parole) (Davidson et Stone, 2003 ; Aichert et Ziegler, 2004).

Pour conclure, McNeil et ses collaborateurs (2016), dans une synthèse récente, proposent 4 principales caractéristiques permettant de différencier l'anarthrie de la dysarthrie et/ou d'un trouble phonologique. La présence de distorsions sonores, de durées segmentales (parole ralentie avec la prolongation des consonnes et voyelles) et intersegmentales (temps de latence entre les phonèmes, syllabes et mots) prolongées ainsi que d'un déficit prosodique semblent être les traits distinctifs de l'apraxie de la parole. Ils s'accordent avec Wambaugh (2006), notamment, pour dire que les comportements de tâtonnement, la variabilité des erreurs et le taux d'erreur accru en relation avec une augmentation de la longueur des mots sont des caractéristiques non typiques à l'AOS et peuvent également se retrouver dans le cas d'une aphasie (« de conduction » plus particulièrement). Ces éléments ne sembleraient donc pas, d'après ces auteurs, être des déterminants spécifiques au diagnostic de l'anarthrie.

2.3 Évaluation

À l'heure actuelle, le diagnostic de l'anarthrie repose principalement sur une analyse perceptive de la parole en comparaison à la parole « normale ». Cette évaluation permet dans un premier temps d'évaluer l'impact du trouble sur l'intelligibilité et la compréhensibilité. L'intelligibilité est définie comme « le degré de précision avec lequel le message est compris par l'auditeur » (Yorkston et Beukleman (1980) cité par Amosse et al., 2004). Elle évalue le retentissement des déficits sur la transmission du message à l'auditeur, source non négligeable de handicap chez le patient. Toutefois, c'est ce type d'évaluation qui peut causer des difficultés, dans une certaine mesure (voir Galluzzi et al., 2015). Elle repose en effet sur les compétences du clinicien et peut engendrer certains biais qui ne sont pas sans importance. Au niveau pratique, le diagnostic de l'anarthrie repose en effet sur la présence d'erreurs phonétiques ; or, il n'est pas toujours évident d'évaluer leur occurrence de façon perceptive. La perception humaine étant naturellement biaisée par différentes variables, certaines erreurs perçues comme phonétiques peuvent être en réalité d'ordre phonologique. Dans la littérature, quelques études accordent néanmoins une importance à ce type de mesure en raison d'un accord inter-évaluateur plutôt élevé (voir Haley et al., 2012).

D'autre part, des mesures acoustiques sont aussi couramment utilisées pour évaluer les caractéristiques prosodiques de la parole (Haley et al., 2012 ; Vergis et al., 2014). Ces

évaluations s'attardent particulièrement sur des mesures de la prosodie et de l'imprécision articulatoire (Cunningham et al., 2016).

Quelques batteries d'évaluation (ABA-2, Examen de la motricité motrice MSe, la batterie vocale de la Mayo Clinic, ...) ont tenté de relever des items et épreuves permettant de poser le diagnostic de l'anarthrie. Bien que ces tests soient utilisés, Knollman-Porter (2008) souligne le manque crucial d'outils diagnostics de l'AOS. Il critique notamment la batterie ABA-2, universellement reconnue comme outil principal de diagnostic. Celle-ci ne prendrait pas en compte certains critères retrouvés également dans les aphasies de Broca ou de conduction (Basilakos et al., 2017). Or, il est reconnu que l'anarthrie est fréquemment associée à des aphasies en raison de la proximité anatomique des structures atteintes dans les deux troubles (voir infra). Il insiste également sur le fait de procéder à l'établissement du diagnostic par des critères d'inclusion et d'exclusion.

Plus récemment, Strand et al. (2014) ont créé une échelle d'évaluation de l'apraxie de la parole. L'Apraxia of Speech Rating Scale (ASRS) a pour but de « quantifier la présence ou l'absence, la fréquence relative et la gravité des caractéristiques fréquemment associées à l'AOS ». Les auteurs justifient la mise en place de cette échelle par la fragilité relative des mesures perceptives couramment utilisées dans les études et pour le diagnostic de l'anarthrie. Cette batterie se base sur les épreuves langagières de la Western Aphasia Battery et de ce fait propose plusieurs épreuves similaires : conversation, répétition de mots et de phrases, tâche de fluence et tâches diadococinésiques. Les auteurs décrivent la cotation de cette échelle de la façon suivante : 16 items sont organisés en fonction de leur pouvoir discriminatif ou non, du fait qu'ils puissent 1) apparaître seulement chez le patient anarthrique, 2) apparaître chez le patient anarthrique, mais également être présents chez un patient aphasique, 3) apparaître chez l'anarthrique et le dysarthrique, 4) apparaître chez l'anarthrique, le dysarthrique et l'aphasique. Par la suite, les items sont cotés chacun de 0 à 4 (0 = absence, 1 = détectable, mais peu fréquent, 2 = fréquent, mais non envahissant, 3 = fréquent, mais peu sévère, 4 = presque toujours présent et sévère). Les auteurs anglophones se sont donc attelés à la création d'outils normés pour le diagnostic de l'anarthrie mais ceux-ci ne sont pas disponibles en français. Plus tard, des chercheurs de l'Université de Genève (Python et al., 2015) ont mis en place un outil permettant d'évaluer rapidement les troubles de parole acquis ; le Screening de Lecture,

Répétition Diadococinésies (le SLRD). Cette batterie, normalisée auprès de 97 sujets, semble être un premier instrument d'évaluation intéressant en langue française.

3. La dysarthrie

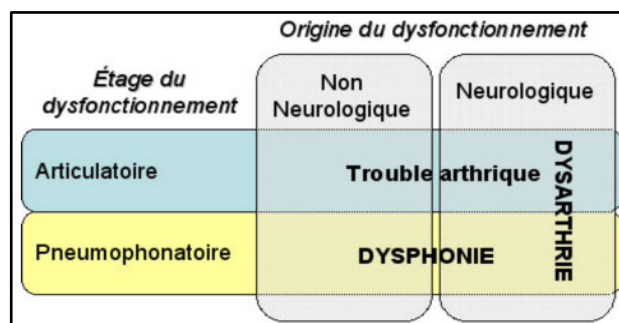
3.1 Définition

La dysarthrie est définie comme un trouble acquis de la parole résultant d'une perturbation de sa réalisation motrice à la suite d'une lésion du système nerveux central, périphérique ou mixte (Enderby, 2013). Duffy (2000) définit la dysarthrie comme le reflet d'une altération du contrôle neuromusculaire (la coordination) ou de l'exécution de l'acte de parole. Elle se retrouve dans différentes pathologies telles que les traumatismes crâniens (TC), les accidents vasculaires cérébraux (AVC), la sclérose en plaques (SEP), les maladies neurodégénératives (maladie de Parkinson, sclérose latérale amyotrophique ou SLA). Par conséquent, il s'agit du trouble le plus fréquent de la communication verbale secondaire à des lésions du système nerveux. Les estimations de la prévalence et l'incidence de la dysarthrie varient en fonction de différents critères (ASHA, 2019).

La dysarthrie affecte la mobilité et la coordination de l'ensemble des systèmes intervenant dans la parole : système phonatoire, étage laryngé, articulateurs et résonateurs. De ce fait, les troubles de type « dysarthrie » présentent une très grande diversité. Différents éléments peuvent être touchés, isolément ou conjointement, tels que la respiration, la phonation, l'articulation, la résonance et/ou la prosodie (Amosse et al., 2004).

Pinto et Rolland-Monnoury (2016) finissent par définir la dysarthrie comme une « neurodysarthrophonie », c'est-à-dire « un dysfonctionnement arthrique et/ou pneumophonatoire d'origine neurologique ».

Figure 2 : Place de la dysarthrie au sein des troubles articulatoires et pneumophonatoires (Pinto et Ghio, 2008).



3.2 Classification et caractéristiques cliniques

Les 6 types de dysarthries développés par Darley et ses coéquipiers servent de référence à la classification actuelle (1969). Ces hypothèses physiopathologiques ont vu le jour suite à l'analyse perceptive du discours de 7 groupes (atteinte bulbaire, pseudo-bulbaire, cérébelleuse, maladie de parkinson, dystonie, choréo-athétose et SLA) de 30 patients.

Ainsi, Darley présente les 6 types suivants :

- La dysarthrie flasque résultant d'une atteinte des nerfs périphériques, des muscles effecteurs ou de la jonction entre les 2 (c'est-à-dire, la jonction neuromusculaire) ;
- La dysarthrie spastique est une atteinte bilatérale des premiers motoneurones (neurone central) : la voie pseudo-bulbaire est touchée bilatéralement ;
- Celle dite ataxique est causée par une atteinte du cervelet ou des voies cérébelleuses ;
- Les dysarthries hypokinétique et hyperkinétiques sont liées à une atteinte des noyaux gris centraux (système extrapyramidal). L'hypokinétique est souvent associée au syndrome de Parkinson (prédominance d'akinésie). L'hyperkinétique est caractéristique des groupes dystoniques et choréo-athétosiques (prédominance de mouvements anormaux) ;
- La dysarthrie appelée « mixte » est associée à des dommages se logeant dans plusieurs zones cérébrales et attaquant plusieurs systèmes. Elle est communément représentée par les SLA, mais s'observe aussi dans les SEP ou les TC. Cette dysarthrie se caractérise aussi par la présence de symptômes appartenant à au moins 2 autres groupes distincts.

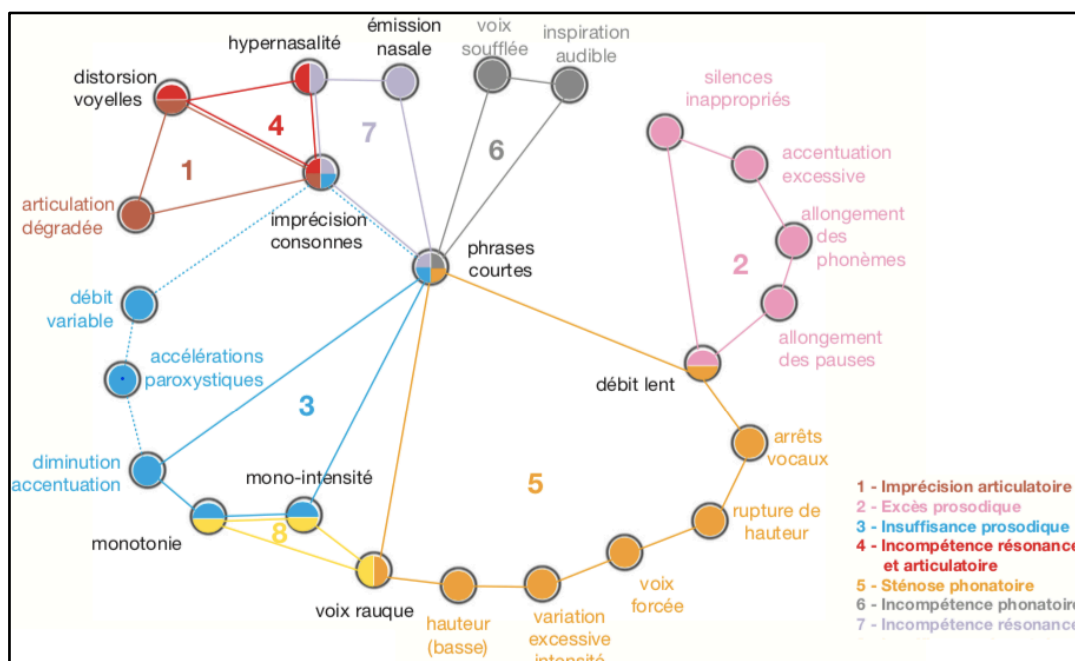
Par la suite, Duffy (2005 cité dans Auzou, 2009 et Pinto, 2008) ajoutera 2 autres types de dysarthries : celle par atteinte unilatérale du premier motoneurone et celle « d'étiologie indéterminée ».

Les auteurs décrivent aussi les différents types de dysarthries selon leurs symptômes (tableau 1). On observe la présence de 3 symptômes dans chaque type : la monotonie, une voix rauque et une production imprécise des consonnes. Darley et ses collaborateurs ont par la suite mis en évidence 8 associations de symptômes (appelés clusters) permettant de regrouper certains critères ensemble. Ils proposent les groupes suivants (Auzou, 2009) :

- L'imprécision articulatoire regroupe l'articulation dégradée, l'imprécision des consonnes et la distorsion de voyelles ;

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

Figure 3 : Les 8 clusters selon Darley et al. (1969b) dans Auzou (2009).



Certains critères se retrouvent dans plusieurs clusters tels que la monotonie, la mono-intensité, la voix rauque, le débit ralenti, les phrases courtes, l'hypernasalité, l'imprécision des consonnes et les distorsions de voyelles. Tandis que certains autres déviants sont spécifiques à un type de dysarthrie ; ce sont ces spécificités qui ont permis de mettre en place le diagnostic différentiel (tableau 2).

Plus précisément, chaque type de dysarthrie se caractérise par un déficit neuromusculaire distinct :

- Les anomalies de la dysarthrie flasque sont associées à une faiblesse sous-jacente ; on parle d'hypotonie. On peut observer une certaine fatigabilité au niveau des muscles, une réduction voire une perte des réflexes ainsi qu'un tonus musculaire absent (Braun et al., 1994). Les critères les plus remarquables sont une hypernasalité avec des émissions nasales, une voix soufflée et des inspirations audibles.
- Celles de la dysarthrie spastique relèvent d'une spasticité importante. Contrairement à la dysarthrie flasque, celle-ci se caractérise par un tonus musculaire exagéré et permanent. La parole est très laborieuse et lente avec une insuffisance prosodique très marquée. L'articulation est finalement très imprécise.
- L'incoordination des mouvements est caractéristique de la dysarthrie ataxique. En effet, le cervelet est responsable du contrôle de la vitesse et de la coordination. Son atteinte entraîne alors une altération du contrôle de la voix qui paraît explosive, irrégulière et excessivement accentuée. Elle est plutôt bitonale ; la personne est dans l'incapacité de maintenir son ton à une même hauteur ou intensité. L'autre caractéristique importante de la dysarthrie ataxique est une grande imprécision articulaire. En somme, le geste ne semble pas suffisamment contrôlé et coordonné (Auzou et Ozcansak, 2013). Casper et ses collaborateurs (2007) mettent en relief une atteinte prosodique associée à une lenteur.
- Les déficits des dysarthries hypokinétiques et hyperkinétiques consistent en des mouvements anormaux. Cependant, elles se différencient de la façon suivante : les mouvements sont rapides ou déformés dans l'hyperkinétique tandis qu'ils sont plutôt trop peu amples et faibles dans la dysarthrie hypokinétique. Les symptômes de la dysarthrie hypokinétique peuvent être résumés ainsi (Lowitt, 2018) : manque de soutien respiratoire conduisant à une hypophonie, intelligibilité affectée par un manque de

précision dans l'articulation des phonèmes (corrélés avec le degré de la dysarthrie, Ozsancak, 2009), déficience prosodique (déficits de hauteur et d'intensité), nombre et durée de pauses trop importants. La dysarthrie hyperkinétique se divise généralement en 2 groupes de patients ; ceux présentant des dystonies (mouvements lents conduisant à des postures anormales) et ceux avec des mouvements choréiques (involontaires, rapides et non stéréotypés) (Auzou, 2009). Cette dysarthrie présente 2 symptômes qui lui sont propres : des variations excessives d'intensité et des arrêts vocaux. Dans ce cas, on peut également observer une incoordination entre la voix et la respiration.

- La dysarthrie par atteinte unilatérale du premier motoneurone présente prioritairement des déficits articulatoires et prosodiques ainsi que des anomalies vocales (Urban, 2006).

Il semble nécessaire de rappeler le fait que les symptômes sont très variables d'un individu à l'autre, pourtant classé dans le même « type » de dysarthries (Boutsen et al., 1997 ; Kent et al., 2000 ; Clark et al., 2014). L'élaboration de la classification doit toutefois reposer sur les structures motrices atteintes ainsi que sur les types d'atteintes observées (lenteur, faiblesse, incoordination...) (Auzou et Özşancak, 2013) et non pas sur l'étiologie (AVC, traumatismes crâniens, etc.). Les régions cérébrales atteintes sont effectivement plus prédictives et informatives des spécificités observées dans chaque type de dysarthrie.

3.3 Évaluation

Tout d'abord, l'examen consiste en une analyse perceptive apportant une appréciation globale des anomalies de la parole du patient. D'après Parais et Auzou (2001) cette évaluation est primordiale dans le diagnostic ; « un patient est dysarthrique, car il est perceptivement reconnu comme tel » (Duffy (2005) cité par Auzou, 2009). Cependant, cette analyse perceptive seule ne suffit pas pour diagnostiquer précisément le type de dysarthrie (Fonville et al., 2008). La sévérité du trouble est ensuite mesurée par l'intelligibilité. Souvent, ce défaut d'intelligibilité est la première plainte émise par le patient et son entourage. Elle peut être évaluée via différentes productions (phonèmes, syllabes, mots, phrases) ou une lecture. Dans la Batterie d'Évaluation Clinique de la Dysarthrie (BECD) de Auzou et Rolland-Monnoury (2006), le Score d'Intelligibilité est un élément important permettant d'attester d'une dysarthrie (score = ou < 23/24) puis d'en indiquer la sévérité. La classification se fait comme suit : dysarthrie légère avec un SI entre 18 et 23, modérée entre 12 et 17, sévère entre 7 et 11, enfin dysarthrie très sévère, ou massive, si le score est inférieur à 6. L'analyse phonétique

de la parole consiste en une transcription phonétique de la parole permettant de se rendre compte des altérations engendrées au niveau des consonnes et voyelles (Teston, 2001). Un examen sensori-moteur des différents effecteurs de la parole est également réalisé ; il permet d'en déterminer le fonctionnement. Les différents étages respiratoires, laryngés et glottiques sont analysés. Par la suite, l'onde sonore émise par le patient est considérée, c'est l'analyse acoustique de la parole. Un enregistrement vocal du patient permet d'étudier certains paramètres acoustiques tels que la fréquence fondamentale, la durée, l'intensité de la voix (Ghio et Pinto, 2007). Le débit, l'intonation ainsi que l'accentuation seront également examinés. Finalement, le patient fait une auto-évaluation de son trouble et décrit comment il le perçoit. Cette prise en compte du ressenti du patient est importante pour adapter sa prise en charge. En effet, deux patients pouvant présenter une sévérité similaire sur le plan perceptif ne percevront probablement pas de la même manière leurs difficultés comme étant un handicap.

Plus spécifiquement, l'évaluation de la dysarthrie se réalise sur des éléments verbaux et non verbaux. Il convient de ne pas se limiter à l'observation des structures (langues, lèvres, palais), mais également de réaliser une analyse qualitative des anomalies de la production de la parole liées au support laryngé et respiratoire (Enderby, 1988).

3.3.1. Évaluation non verbale

Puisque les organes phonateurs sont atteints dans la dysarthrie, il faudra évaluer la force, la précision, la vitesse, la coordination et la stabilité des mouvements exercés. Premièrement, l'examineur vérifiera que les troubles moteurs ne sont pas d'origine mécanique (fente palatine, fracture de la mandibule, frein lingual trop court...) (Auzou, 2009). Ensuite, il s'assurera de l'intégrité des nerfs faciaux afin d'évaluer les fonctions faciales, orales, vélo-pharyngiennes, laryngées ainsi que leurs symétries. Finalement, la tonicité des muscles de la face et du cou sera attestée (Clark et Solomon, 2012).

Le patient devra prononcer une voyelle tenue pendant quelques secondes afin de vérifier la présence d'un soutien pulmonaire suffisant pour la phonation ainsi que l'intégrité de la fermeture du larynx (Teston, 2001).

3.3.2. Évaluation verbale

Plusieurs éléments de la parole peuvent être évalués ; nous nous attarderons ici sur 3 d'entre eux : la qualité vocale, la prosodie et l'intelligibilité.

Premièrement, la fonction laryngée / phonatoire sera vérifiée via l'examen de la qualité vocale ainsi que la capacité à changer de volume et de hauteur. Pour ce faire, le patient devra parler pendant 2 à 4 minutes via une épreuve de lecture, un discours induit ou spontané, etc. L'évaluation de ce discours permettra d'apprécier une possible détérioration au fil du temps. Kuo et Tjaden (2016) attribuent notamment à la lecture d'un court texte la qualité de pouvoir avoir une vue d'ensemble des caractéristiques de la voix. Rampello et al. (2016) conseillent également la lecture de texte ou l'analyse d'un discours spontané pour « révéler tout changement dans l'articulation de la parole, le ton de la voix, la prononciation, la prosodie, le rythme, la continuité, l'inadmissibilité, le ton verbal et la fluidité ».

Les répétitions de mots simples, plurisyllabiques et de phrases permettent d'observer l'intégrité des activités de planification et de programmation. Les mesures des taux de mouvements alternatifs et séquentiels sont aussi intéressantes. Plusieurs auteurs auraient effectivement trouvé un lien entre le taux diadococinésique et l'intelligibilité et la prosodie (Wang et al., 2004) ou avec le degré d'articulation (Nishio et Niimi, 2006). Déjà en 1995, Hertrich proposait la passation d'une épreuve diadococinétique avançant le fait que celle-ci est une mesure sensible pour l'évaluation des troubles de la parole.

D'autre part, rappelons que la prosodie est « l'ensemble des faits suprasegmentaux accompagnant la parole : intonation, accentuation, mélodie, rythme, tons » (Campolini, 1997). Elle permet de transmettre des émotions, des sentiments, une information linguistique... L'évaluation de la prosodie dans un contexte naturel de parole permet d'en vérifier la concordance avec le message transmis. Les tâches ciblées comme la lecture d'énoncés avec des variations prosodiques demandant d'adapter l'intonation et le rythme pour transmettre efficacement le sens seront privilégiées.

L'intelligibilité est généralement signalée en pourcentage de mots correctement identifiés par un auditeur. L'ASHA donne plusieurs indications lors de la récolte de l'échantillon de la parole ; (1) utiliser un matériel inconnu de l'auditeur et avec une faible

prévisibilité sémantique (2) inclure des mots qui fournissent un échantillonnage de la plupart des phonèmes et (3) administrer plusieurs tâches de production de mots isolés et de phrases.

3.3.3. Batteries d'évaluation existantes

Darley et al (1969) ont mis en évidence plusieurs critères permettant d'évaluer la dysarthrie : ce sont des critères fréquentiels (hauteur), d'intensité, vocaux, respiratoires, prosodiques, articulatoires et des critères globaux. Ils ont également mis en place une échelle d'évaluation se basant sur 38 critères perceptifs regroupés en 7 catégories (hauteur, intensité, qualité de la voix, respiration, prosodie, articulation et une catégorie incluant l'intelligibilité et la bizarrerie). Ces éléments sont cotés sur une échelle étalonnée de 1 à 7 : la cote « 1 » étant une absence d'altération et la « 7 » une altération maximale.

Plusieurs autres batteries ont aussi été élaborées ; celles-ci se basent cette fois sur une évaluation sensori-motrice. Tout d'abord, la « Frenchay Dysarthria Assessment » créée par Enderby (1983, revisitée en 2008) est une batterie complète d'analyse. Elle se constitue de 28 items dont 3 évaluent l'intelligibilité et 25 la motricité (fonctions réflexes, respiration, lèvres, mâchoire, voile du palais, larynx et langue). La cotation repose sur 9 niveaux transformés en chiffres de 0 à 8 permettant de calculer un score global.

Finalement, Auzou et Rolland-Monnoury ont créé la « BECD » avec 11 rubriques. Cette batterie se focalise essentiellement sur l'analyse sensori-motrice des organes effecteurs de la parole. Certaines rubriques concernent plutôt la topographie des éléments ; la respiration, le larynx et les lèvres sont, entre autres, analysés. D'autres évaluent les mécanismes neurologiques ou physiopathologiques réalisés par les effecteurs (mouvements alternatifs, réflexe, sensibilité). Cette batterie propose également d'évaluer la motricité pendant la parole (approche « fonctionnelle ») et la motricité non verbale (approche « analytique »).

4. Diagnostic différentiel

4.1 Apraxie bucco-linguo-faciale

4.1.1. Définition

D'après Geschwind (1975) (Thibault et Pitrou, 2018), l'apraxie bucco-linguo-faciale (BLF) se caractérise par une « incapacité à réaliser des mouvements de la face sur commande

verbale ou sur imitation en l'absence d'un trouble de la compréhension, d'un déficit sensitif ou d'une atteinte motrice. » Le patient est incapable de mobiliser les muscles du visage pour réaliser des mouvements ou pour les imiter, comme siffler ou souffler. Plus généralement, on peut qualifier l'apraxie bucco-faciale comme un trouble de la motricité volontaire des mouvements de la bouche. Campolini (1997) propose la définition suivante : « variété d'apraxie segmentaire qui désigne la difficulté, voire l'impossibilité, d'exécuter sur demande des mouvements déterminés, non verbaux, avec une ou plusieurs parties du visage, de la bouche ou du larynx, en l'absence de toute paralysie faciale ».

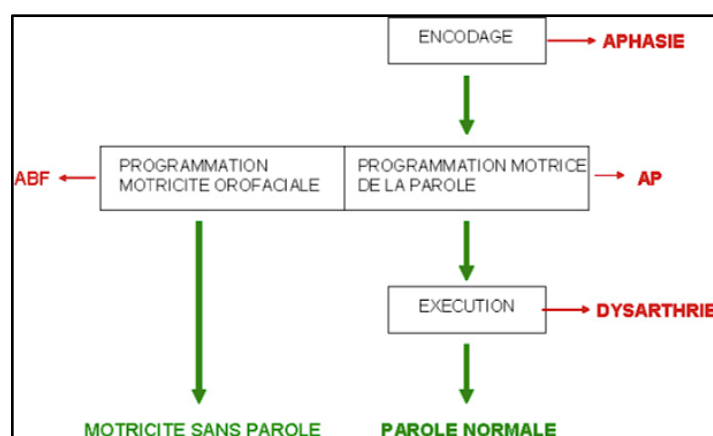
4.1.2. Dissociation automatico-volontaire

D'après Campolini (1997) c'est un « symptôme pouvant accompagner un tableau aphasique, caractérisé par la préservation relative de conduites gestuelles automatiques ou de formules automatiques du langage, mais une impossibilité de les exécuter de manière volontaire ou sur demande ». En somme, on observe une dissociation entre les actes volontaires et les actes réflexes dans les mouvements bucco-faciaux. Les activités volontaires (ou celles à réaliser sur demande) sont impossibles à effectuer tandis que les réflexes et les mouvements involontaires sont conservés.

4.1.3. Relation avec l'anarthrie et la dysarthrie

Logiquement, l'apraxie bucco-linguo-faciale se distingue de l'anarthrie et de la dysarthrie dans le sens où celle-ci affecte les mouvements bucco-faciaux non verbaux. Plus précisément, l'apraxie BLF se distingue de l'anarthrie, car elle touche la programmation motrice oro-faciale et non la programmation motrice de la parole comme l'anarthrie. D'autre part, elle se différencie de la dysarthrie, car cette dernière impacte l'exécution des mouvements.

Figure 3 : schéma explicatif des différentes atteintes de la production motrice (Deroo et Ozsancak, 2009) (ABF = apraxie bucco-faciale ; AP = apraxie de la parole)



Cependant, certains auteurs (Ballard et al., 2000 ; Ziegler, 2003) se sont demandé si l'apraxie BLF ne pouvait pas être associée à l'anarthrie dans le sens où les régions cérébrales impliquées dans le contrôle des mouvements de la parole et les mouvements oro-faciaux seraient relativement proches et/ou étroitement liées (Galluzzi, 2015 ; Basilakos, 2018). Certaines régions seraient effectivement impliquées à la fois dans la production motrice de la parole et de mouvements moteurs au niveau oral.

4.2 Diagnostic différentiel entre anarthrie et dysarthrie

Comme le soulignent très bien Ziegler, Aichert et Staiger (2012), la distinction entre l'anarthrie et la dysarthrie repose sur un principe d'exclusion et de critères diagnostiques « négatifs ». L'anarthrie est en effet définie comme « toute altération langagière ne résultant pas d'une faiblesse, d'une lenteur ou d'un manque de coordination des gestes moteurs de la parole ». Par conséquent, cette définition exclut la présence d'une dysarthrie. Cependant, le diagnostic différentiel doit reposer sur des éléments diagnostics identifiables, observables et avérés.

Premièrement, l'anarthrie et la dysarthrie se différencient sur les régions neuro-anatomiques touchées lors de la lésion cérébrale. En effet, si les atteintes sont plus souvent corticales (exception pour les régions motrices primaires) dans le cas de l'anarthrie, la dysarthrie a plutôt une étiologie d'origine sous-corticale et cérébelleuse. Ces éléments sont observables via les différentes techniques d'imagerie cérébrale, mais ne permettent pas à eux seuls d'attester de la présence de l'une ou l'autre pathologie. Par conséquent, les caractéristiques de la parole propres à chacune doivent être établies.

De ce fait et bien que la distinction entre une anarthrie et une dysarthrie puisse être subtile, particulièrement dans le cas d'une dysarthrie ataxique, des différences sont perçues à différents niveaux. Duffy (2012) distingue ces 2 pathologies en fonction de différents attributs de la parole. Les résultats des examens verbaux et non verbaux montrent généralement que les caractéristiques déviantes de la dysarthrie sont secondaires à des problèmes de force, de tonus, d'amplitude et de stabilité du mouvement. Lorsque des altérations langagières sont présentes chez des personnes présentant une anarthrie, elles ne sont pas liées à ses caractéristiques vocales anormales. L'anarthrie résulte en effet d'un problème d'initiation du mouvement et de programmation (Maas et al., 2008) ; ce qui laisse

entendre que les muscles et organes moteurs impliqués dans l'acte de parler sont fonctionnels.

Dans la plupart des dysarthries, toutes les composantes, ou une partie, de la parole (respiration, phonation, résonance, articulation et prosodie) peuvent être affectées. L'anarthrie, en revanche, est principalement un trouble qui se situe au niveau articulatoire et prosodique. La respiration, la phonation et la résonance sont intactes puisque les composantes anatomiques participant à ces fonctionnalités ne sont pas touchées.

Dans la dysarthrie, les caractéristiques de la parole déviante sont généralement cohérentes entre les énoncés et sont rarement influencées par le degré d'automatisme de l'énoncé, le type de stimulus (ex. : langage spontané, lecture, imitation) ou par des variables linguistiques. En d'autres termes, les erreurs présentes dans le discours du patient se retrouvent également dans la production de langage plus automatique tel que le comptage (De Partz et Pillon, 2015), et dans toutes les tâches productives de façon globale. En revanche, dans l'anarthrie, certains automatismes verbaux peuvent être préservés et ne pas être sujets aux altérations phonétiques habituellement présentes dans le discours du patient.

Dans l'anarthrie, les erreurs spécifiques à travers la répétition d'énoncés identiques peuvent être variables. De même que le taux d'erreurs peut être influencé par des facteurs tels que la longueur et la fréquence des mots (Duffy, 2000). Dans le cas d'une dysarthrie, les erreurs seront plutôt « stables » (Spencer, 2015).

Les anomalies prédominantes dans les dysarthries sont généralement liées à des distorsions ou à des simplifications des gestes de la parole. Les phonèmes ne sont pas assez précis, ils manquent parfois de tonicité. Des distorsions sont également fréquentes dans le cas de l'anarthrie, mais sont généralement accompagnées de substitutions, d'ajouts, de répétitions, de prolongations ou de complexifications des mots.

Le manque de fluidité semble plus fréquent dans l'anarthrie que dans la dysarthrie (Haley et al., 2012). Cette donnée n'est pas tout à fait adaptée pour l'ataxie qui présente tout de même des « pannes » articulatoires et une instabilité (Spencer, 2015). Les patients dysarthriques cherchent rarement à adopter des postures articulatoires correctes ou à s'autocorriger alors que les patients atteints d'anarthrie sont conscients de leurs erreurs ; ils présentent dès lors des comportements d'autocorrection ce qui rend leur discours saccadé.

Finalement, Duffy (2012) souligne la présence de caractéristiques communes entre l'anarthrie et les dysarthries de type ataxique, spastique et hyperkinétique. Le tableau 3 reprend, pour plus de clarté, l'ensemble des caractéristiques communes entre ces pathologies et leur relative probabilité d'apparition et/ou de présence dans les différents types.

Le diagnostic de l'un ou l'autre trouble moteur de la parole doit reposer sur la présence conjointe de plusieurs caractéristiques de la parole couramment retrouvées dans cette pathologie. Plus particulièrement, des distorsions prépondérantes sur les consonnes, la présence de complexifications et/ou de simplifications des cibles, des pauses entre et au sein des segments de la parole ainsi qu'une prosodie altérée seront les signes d'une possible anarthrie. De même, si nous nous retrouvons face à un patient conscient de ses erreurs et tentant de se corriger, nous aurons tendance à suspecter une anarthrie plutôt qu'une dysarthrie. En revanche, une variabilité à la fois dans la prosodie, la hauteur, l'intensité et le rythme nous conduiront plutôt à suspecter une dysarthrie. Ce sont sur bases de ces caractéristiques distinctives que nous avons construit les épreuves pour ce mémoire et établi nos hypothèses, présentées dans la section suivante.

Objectifs et hypothèses

À ce jour, la présence d'outils diagnostics pour l'évaluation de troubles moteurs de la parole manque cruellement. Pour cause, aucune batterie d'évaluation francophone n'a été publiée pour diagnostiquer l'anarthrie. Le jugement d'un déficit de la programmation articulaire se fait grâce à l'expérience clinique du professionnel, selon le profil d'erreurs du patient et de ses comportements langagiers observés lors du bilan logopédique général. Le volet « anarthrie » sera par conséquent particulièrement développé puisqu'il fait défaut aux instruments actuellement existants. En revanche, le diagnostic de la dysarthrie est possible grâce à des batteries d'évaluation normalisées ; elles sont toutefois relativement longues à administrer.

L'objectif de ce premier mémoire est donc double. Premièrement, construire une batterie d'évaluation dans le but de pallier le manque d'outils pour le diagnostic de l'anarthrie. Secondairement, créer un outil d'évaluation qui soit, d'une part, suffisamment précis et ciblé permettant à la fois de mettre en évidence un trouble type « anarthrie » ou un trouble type « dysarthrie » et d'autre part, qu'il soit facile d'utilisation et rapide d'administration.

Pour donner suite à l'établissement de cet outil et de ses premières investigations, il sera nécessaire de le normaliser. L'objectif pour le futur sera donc de l'administrer au plus grand nombre possible de patients afin d'obtenir des données concluantes. De plus, il faudra observer l'efficacité et la sensibilité de cette batterie quant à sa capacité à diagnostiquer à la fois l'anarthrie et la dysarthrie.

Cette première administration nous permettra déjà de mettre à l'épreuve cliniquement la batterie telle que nous l'avons créée. Nous pourrons de ce fait expérimenter 2 versants du protocole :

- Son caractère pratique, soit la durée de passation des épreuves ainsi que la précision des consignes et des critères de cotation ;
- ses éléments qualitatifs et quantitatifs : Les épreuves sont-elles adéquates ? La quantité d'items est-elle suffisante ? Les éléments à évaluer sont-ils pertinents ?

Les modifications potentielles à apporter seront par la suite traitées dans la partie « Discussion » de cet écrit.

À la suite des recherches effectuées dans la littérature, nous avons décidé de construire différentes épreuves capables de mettre en évidence à la fois la présence d'une anarthrie ou d'une dysarthrie en fonction des résultats obtenus. Nous nous attendons à retrouver deux profils distincts correspondant à ces deux pathologies. Nos hypothèses reposent sur l'ensemble des données convergentes issues de la littérature scientifique et notamment sur base des caractéristiques distinctives établies entre les deux troubles (Duffy, 2012). Nous nous attendons à des résultats différents, mais spécifiques selon les épreuves administrées. Plus précisément, les patients anarthriques devraient réussir l'épreuve de langage automatique en comparaison aux autres épreuves productives. Ils devraient aussi présenter des erreurs inconstantes dans l'épreuve de répétition de non-mots ainsi qu'être sensibles à la longueur des énoncés et la fréquence phonotactique des syllabes (Aichert et Ziegler, 2004 ; Staiger et Ziegler, 2008). Les erreurs produites devraient résulter à la fois en des simplifications et des complexifications. Ils devraient finalement présenter des comportements d'autocorrections, ou des tentatives, dans l'épreuve de langage spontané et celle de répétition. Pour l'épreuve des diadococinésies, nous nous attendons à un effet de complexité et d'alternance : les patients présentant une anarthrie auraient plus de facilité pour produire les séquences similaires telles que papapa par rapport aux séquences alternées comme pataka. En revanche, les patients dysarthriques ne devraient pas spécialement mieux réussir l'épreuve de langage automatique. Nous nous attendons à ce que ces mêmes patients présentent un profil d'erreurs plus constant que les patients AOS ; leurs erreurs portant sur des phonèmes/contrastes bien particuliers. Finalement, les sujets dysarthriques ne devraient pas être sensibles à la fréquence phonotactique des syllabes, mais à leur complexité et longueur. De même, ils devraient présenter des difficultés pour les taux diadococinésiques de n'importe quelle nature (similaire et alterné).

Afin de satisfaire à ceci, nous devons dans un premier temps nous assurer de l'intégrité du profil cognitif du patient en éliminant toute pathologie de type « démence » en administrant un test d'évaluation des fonctions cognitives. Nous nous assurerons également de l'intégrité des fonctions mnésiques (la mémoire à court terme notamment) du sujet. La batterie d'évaluation comportant une épreuve de répétition de non-mots, nous avons également

décidé d'évaluer les capacités du système d'analyse audiophonologique (système permettant l'identification des sons du langage (Whitworth et al., 2013)). Une fois l'ensemble de ces données obtenues, nous investiguerons les domaines langagiers altérés par le biais du protocole d'évaluation créé dans le cadre de ce mémoire. Finalement, nous poserons nos premières hypothèses diagnostiques en regard des résultats obtenus à chaque épreuve.

La partie suivante « Méthodologie » se découpera en différentes sous-sections. Nous évoquerons d'abord les profils de tous les participants sous différents aspects (démographique, aphasiologique). Nous recenserons ensuite l'ensemble des épreuves créées ainsi que les variables linguistiques prises en compte pour leur développement. Les consignes et critères de cotation utilisés pour ces épreuves seront également indiqués.

Méthodologie

5. Participants

5.1 Critères d'inclusion et d'exclusion

Afin d'expérimenter une première fois les épreuves créées, nous avons administré le protocole à 2 groupes de patients suspectés de présenter soit une anarthrie soit une dysarthrie de type spastique, ataxique ou hyperkinétique. Afin de pouvoir inclure les sujets, plusieurs critères ont dû être respectés. Tout d'abord, les troubles langagiers devaient être causés par des antécédents neurologiques acquis tels que les accidents vasculaires cérébraux ou les traumatismes crâniens pour les patients avec une anarthrie. L'étiologie du trouble chez les patients dysarthriques devait correspondre à celle énoncée dans la partie théorique. Les sujets devaient également avoir pour langue maternelle le français. Les critères d'exclusion étaient les suivants : score au MMSE inférieur à 24/30, antécédents de troubles développementaux du langage et déficience visuelle et/ou auditive non corrigée. Dans le cadre de cette étude, nous avons alors pu tester en tout 6 patients susceptibles de présenter une anarthrie ou une dysarthrie pure (c'est-à-dire sans aphasie massive concomitante), nous les présentons dans la section suivante.

5.2 Recrutement des participants

Les patients ont été recrutés au sein de l'unité de revalidation neurocognitive et logopédique du Centre Hospitalier Universitaire de Liège. Les logopèdes de ce service ont activement collaboré à ce recrutement. Afin de pouvoir obtenir un plus large échantillon de sujet, nous avons élargi les demandes à d'autres hôpitaux de la région liégeoise principalement par voie orale et par courrier électronique.

5.3 Présentation des participants

5.3.1 IK

IK est une femme de 44 ans. Elle vit seule chez elle depuis que son fils a quitté le domicile quelques mois auparavant. IK a repris son travail au sein d'une ASBL, spécialisée dans la (ré)insertion sociale et professionnelle, à mi-temps où elle est chargée de la coordination

administrative et logistique. IK est suivie depuis son AVC ischémique gauche, datant d'octobre 2016, dans un centre de réhabilitation pour des troubles phasiques plutôt productifs, de nature articulatoire. La patiente se plaignait également de ne pas toujours comprendre ce qui lui était dit ; une atteinte du système d'analyse audiophonologique a en effet été mise en avant. À ce jour, elle a bien récupéré et les déficits sont nettement moindres. Les difficultés résiduelles de son anarthrie sont désormais légères. IK n'a jamais présenté d'aphasie conjointement à son trouble arthrique.

5.3.2 JR

JR est une femme de 76 ans. Son AVC date de décembre 2018 et présenterait depuis des difficultés de type arthrique ainsi qu'une aphasie caractérisée par un manque du mot. Le sujet a plutôt très bien récupéré depuis le début de sa prise en charge de sorte que les difficultés résiduelles sont très discrètes à ce jour. Elle consulte toujours en logopédie pour pallier ses déficits restants. JR vit à son domicile et est pensionnée. Elle n'a pas fait d'études supérieures puisqu'elle a quitté l'école dès l'âge de 16 ans pour commencer à travailler. Nous remarquerons pendant la passation de l'évaluation que JR est hâtive ; ce qui peut avoir une influence sur ses performances.

5.3.3 JS

JS est une femme de 71 ans. Elle consulte en réhabilitation logopédique pour les troubles langagiers suivants : manque du mot et présence de nombreuses paraphasies dont elle a conscience, trouble d'initiation verbale et difficultés pour les praxies. Il semblerait que des difficultés neuropsychologiques de type exécutives soient présentes et entravent son langage. Les observations qui ressortent du bilan logopédique nous indiquent de francs comportements de tâtonnements articulatoires et de faux-départs. Nous la voyons environ 4 mois post-AVC puisque celui-ci date de janvier 2019. JS a fait ses études jusqu'à l'Athénée où elle y a étudié le latin et le grec.

5.3.4 OG

OG est un homme de 47 ans. Il vit à son domicile avec sa compagne et ses deux filles. Il a fait des études d'ingénierie à l'université et a ensuite travaillé dans le même domaine. OG est un homme toujours actif, il s'occupe beaucoup dans sa maison : il cuisine, reçoit ses amis à dîner, lit des ouvrages de physique et aime voyager. En janvier 2015, il fait un AVC ischémique

gauche. À la suite, il présente une aphasie caractérisée par une anarthrie prédominante entravant énormément ses productions. Le traitement sémantique profond est également touché. Il est suivi par deux logopèdes et une musicothérapeute à raison de 3 séances par semaine. OG précise durant notre entrevue qu'il a des déficits en mémoire à court terme, ce qui sera attesté pendant l'épreuve préliminaire de Majerus (2011). La vue est corrigée par le port de lunettes.

5.3.5 FP

FP est une femme de 57 ans. Elle est atteinte d'une chorée de Huntington dont les symptômes sont présents depuis environ 3 ans. Elle ne travaille plus et vit dans sa maison avec son conjoint. FP a travaillé plusieurs dizaines d'années en tant qu'infirmière dans un hôpital. Depuis sa maladie, elle n'exerce plus, mais continue à rester active ; elle voyage notamment avec ses amis et s'occupe de son jardin. Au niveau langagier, elle présente une dysarthrie de type hyperkinétique caractérisée principalement par une dégradation articulatoire avec notamment des consonnes très imprécises et « mâchées », ainsi qu'une voix rauque et monotone. Son débit de parole est accéléré ce qui rend l'articulation encore plus imprécise. Avant cette symptomatologie, FP ne rapporte pas d'antécédents médicaux majeurs ni de troubles développementaux.

5.3.6 MD

MD est une femme de 60 ans. Elle vit seule chez elle et a un fils qui n'habite plus à son domicile. Ancienne infirmière, elle a arrêté d'exercer son métier depuis l'apparition de premiers troubles moteurs en 2016. À ce jour, les médecins n'ont pas encore su établir de diagnostic clair sur sa maladie, malgré une multitude d'examens médicaux pratiqués, mais il semblerait qu'elle présente une forme particulière de Parkinson d'après le dernier neurologue consulté. Ses premières plaintes concernent une hypophonie, une voix devenue éraillée ainsi qu'une articulation amoindrie. Elle sent que son état se dégrade et que son articulation devient de plus en plus mauvaise ; les personnes qui ne la connaissent pas sembleraient avoir des difficultés pour la comprendre. Sur le plan médical, MD a présenté une surdité brutale quelques années auparavant qui s'est parfaitement rétablie. Les examens ORL réalisés n'attestent pas de déficits résiduels. MD ne nous indique aucune difficulté cognitive concomitante.

6. Examens préliminaires

Comme indiqué dans la section précédente, nous avons évalué trois fonctions différentes avant l'administration de la batterie chez 4 patients anarthriques et 2 dysarthriques. Premièrement, nous avons administré le Mini-Mental State Examination (Folstein, 1975) aux sujets afin d'évaluer leur fonctionnement cognitif. Cet outil a été créé dans le but d'évaluer la présence de troubles cognitifs de manière rapide (environ 10 minutes). L'orientation, l'apprentissage, l'attention et le calcul, la mémoire à court terme, le langage et les praxies constructives sont les capacités mesurées par ce test. Le sujet répond à une série de questions ou effectue diverses tâches demandées. À la suite des résultats obtenus (supérieur ou égal à 24/30), nous avons pu dès lors écarter toute déficience cognitive, dégénérative ou non.

Deuxièmement, nous avons évalué les capacités de mémoire à court terme du patient grâce à une épreuve de reconstruction de l'ordre sériel établie par Majerus (2011). Cette épreuve consiste à demander au sujet de remettre une série de chiffres dans l'ordre après l'avoir écoutée. La longueur de la série augmente progressivement de manière à commencer avec 3 chiffres puis finir avec 9. Avec un adulte, l'épreuve commence par une série de 6 chiffres. Nous administrons l'entièreté de la tâche même si les séries ne sont pas complètement réussies. Il est essentiel de vérifier l'intégrité de cette fonction afin que l'échec à l'une ou l'autre épreuve ne soit pas attribué à un déficit de la mémoire à court terme.

Ensuite, nous avons vérifié l'état du système d'analyse audiophonologique par une épreuve de discrimination auditive (Majerus, 2011). Cette épreuve consiste à écouter deux syllabes à vitesse « normale » puis « rapide » et de juger de leur similarité ou de leur dissemblance. Parmi les 24 paires présentées, certaines sont similaires (baba) tandis que d'autres se distinguent soit sur 1 trait articulatoire (taka) ou sur leur VOT (Voice Onset Time – soit leur caractère voisé ou non) (fava). Cette fonction est impliquée dans de nombreuses autres activités langagières telles que la compréhension, et par conséquent la répétition de mots et de non-mots, ainsi que le traitement des sons qu'ils soient verbaux ou non. Une atteinte à ce niveau aura un impact sur l'ensemble de ces fonctions.

Il nous a semblé primordial de vérifier que les trois éléments cités ci-dessus ne soient pas touchés afin de ne pas interpréter les résultats aux épreuves de façon erronée. En effet, une atteinte de l'une de ces fonctions pourrait avoir un impact sur les performances obtenues.

7. Présentation de la batterie d'évaluation anarthrie/dysarthrie

Comme énoncé dans la partie précédente ; nous avons choisi les épreuves suivantes sur base de la littérature scientifique et des caractéristiques propres à l'anarthrie et la dysarthrie. Nous avons alors établi 5 tâches différentes relativement brèves. Nous avons dissocié le langage dit « automatique » avec le langage spontané et la répétition. Nous avons également souhaité vérifier l'intégrité des fonctions motrices oro-faciales non-verbales grâce à des praxies.

L'ensemble des consignes et des critères de cotation sont détaillés en annexe, dans le protocole. Cependant, nous parlerons de ces éléments dans cette partie afin d'être les plus clairs possible. Nous justifierons le choix de chaque épreuve ainsi que les critères d'évaluations choisis et nous expliquerons comment elles ont été créées dans le cadre de ce mémoire.

7.1 Épreuve de répétition de non-mots

Cette première tâche consiste à faire répéter des non-mots au sujet après les avoir entendus. Ceux-ci sont de différentes structures (complexité), longueurs et fréquences. L'épreuve comporte 60 items répartis en fonction de ces 3 variables. La création de l'épreuve dans la configuration actuelle est justifiée par les différentes explications suivantes.

- Variables prises en compte

Tout d'abord, nous avons préféré l'utilisation de non-mots (ou pseudo-mots) plutôt que des mots existants. Nous les avons privilégiés afin d'annuler l'impact des processus lexico-sémantiques, présents dans les mots réels, sur l'articulation (Basilakos et al., 2018). Par conséquent, l'utilisation de non-mots permet d'assurer une évaluation uniquement axée sur les processus articulatoires mis en jeu et non pas ceux d'ordre supérieur. D'autre part, les plans moteurs sujets à plus d'erreurs chez le patient anarthrique sont ceux ayant le moins d'occurrences (Ziegler, Aichert et Staiger, 2017). Les non-mots sont des éléments qui n'en ont aucune dans la langue française, par conséquent ils sont les plus enclins à être source d'erreur. En revanche, chez le patient dysarthrique, le taux d'erreur sera équivalent entre une répétition de mots et de non-mots puisque les performances ne sont pas sensibles aux variables linguistiques telles que la fréquence. Les variables finalement prises en compte pour la création de ces non-mots sont la fréquence phonotactique, la longueur ainsi que la complexité articulatoire. Nous les détaillerons dans la suite de cet écrit.

- Fréquence phonotactique et légalité des séquences

Nous avons créé les non-mots en respectant deux principes : utiliser des séquences phonotactiques légales et créer des items composés de séquences ayant une fréquence phonotactique élevée et des items avec des fréquences faibles. Avant toute chose, les règles phonotactiques obéissent à des possibilités et à des contraintes inhérentes à la langue concernée. Pour rappel, la phonotactique est l'étude des combinaisons de sons existants dans la langue (Crystal, 2008). En d'autres termes, ces règles édictent d'une part, quelles combinaisons de phonèmes peuvent exister et dans quelles positions et d'autre part, quelles configurations ne peuvent pas exister, car « elles ne répondent plus aux exigences articulatoires de la langue » (Maïonchi-Pino, 2008). Ces règles sont propres à chaque langue et chaque locuteur natif de la langue en question connaît ces règles. Par exemple, le français n'admet pas le groupe consonantique /pv/ qui correspond à une impossibilité linguistique, mais /bl/ est tout à fait accepté, tant en position initiale que finale. Davidson et Stone (2003) présentent une étude affirmant que même des locuteurs sans trouble de la parole font des erreurs lorsqu'il s'agit de répéter des non-mots ayant des séquences phonotactiques illégales. Davidson (2005) a montré que les locuteurs anglais sains n'étaient pas aussi précis pour la production de séquences illégales. Par conséquent, dans le cadre de ce mémoire, nous avons donc choisi des séquences phonotactiques légales de la langue française plutôt qu'illégales. Par ce biais, nous nous assurons que les erreurs commises ne résultent pas d'impossibilités linguistiques (Fedorenko et Thompson-Schill, 2014).

D'autre part, les séquences phonotactiques de la langue se distinguent en termes des fréquences phonotactiques. La fréquence phonotactique correspond à la fréquence d'apparition d'une combinaison de phonèmes dans une langue. Cette donnée est importante, car la littérature recense un effet de la fréquence phonotactique des syllabes sur la rapidité et la précision de leur production (Dell, 1990 ; Vitevitch et al., 2004). Les informations à propos de ces représentations phonotactiques seraient ancrées en mémoire et seraient accessibles à la fois pour la compréhension (Vitevitch et al., 1997) et la production de cibles. Les auteurs expliquent que les schémas moteurs de séquences fréquentes auraient un seuil d'activation plus bas ; les erreurs seraient également moindres pour ces combinaisons. Dans le cas des pathologies qui nous intéressent, les études indiquent un effet non négligeable supplémentaire de la fréquence des syllabes sur le taux d'erreurs chez le patient présentant

une anarthrie (Aichert et Ziegler, 2004 ; Laganaro, 2008 ; Staiger et Ziegler, 2008). En d'autres termes, ces sujets sont plus sensibles à la fréquence phonotactique des phonèmes ; ils feront d'autant plus d'erreurs sur des combinaisons de phonèmes moins fréquentes. En revanche, le patient dysarthrique ne semblerait pas sensible à cette variable (Laganaro, 2014).

Afin de connaître ces fréquences phonotactiques, certains auteurs se sont attelés à recenser l'ensemble des combinaisons possibles en français et ont évalué leur occurrence d'apparition dans un corpus. C'est notamment le travail réalisé par Tubach et Boë (1985) et sur lequel nous nous sommes basés pour la création de cette épreuve.

Nous avons alors exploité cette donnée et choisi de créer deux listes. Une première liste comprendra les items composés de séquences à faible fréquence phonotactique, tandis que la seconde inclura les non-mots créés à partir de combinaisons de fréquences élevées. La comparaison du nombre d'erreurs entre ces deux listes nous permettra de révéler un effet de fréquence qui devrait normalement être présent chez le patient apraxique et absent chez le dysarthrique.

- Longueur

Une autre variable à prendre en compte dans la création des pseudo-mots de cette épreuve est celle de la longueur. En effet, il semblerait que les sujets avec trouble du langage acquis font plus d'erreurs lorsque la longueur du mot augmente (Nickels et Howard, 2004). Dans notre cas, le patient anarthrique serait particulièrement sensible à cet allongement (Bartle et al., 2007 ; Ballard et al., 2016 ; Ziegler et al., 2017). Nous présenterons donc des non-mots de deux longueurs (des items de 1 syllabe et des items de 2 syllabes) afin d'observer si plus d'erreurs apparaissent parallèlement à l'augmentation du nombre de syllabes.

- Complexité articulatoire

La dernière variable prise en compte est celle de la complexité articulatoire. En ce qui concerne l'anarthrie, les auteurs ne se mettent pas d'accord à propos de l'effet de la complexité sur les erreurs. Certains avancent le fait que les sujets avec une AOS ont tendance à faire plus d'erreurs lors de la production de mots avec des syllabes complexes (Romani et Galluzzi, 2005). Tandis que Staiger et Ziegler (2008) mettent en évidence un effet de complexité présent seulement pour les structures de faibles fréquences. Ils proposent donc d'interpréter cette information avec précaution puisque souvent les structures plus

complexes sont également les moins fréquentes et nous savons que la fréquence des syllabes est une variable influant sur les productions du sujet anarthrique. En effet, si l'on parcourt les analyses statistiques du corpus de Tubach et Boë (1985), les groupes consonantiques (CC) se retrouvent moins fréquemment que la plupart des structures simples (CV). Basilakos et ses collaborateurs (2018) affirment finalement que les régions cérébrales impliquées dans l'articulation sont sensibles à la complexité. En ce qui concerne le sujet dysarthrique, cette variable a un impact sur son articulation. En effet, l'accroissement de la complexité implique une augmentation des difficultés d'exécution des mouvements articulatoires et musculaires (Laganaro, 2014).

- Création des items

Nous avons construit les 60 non-mots en nous basant sur les variables énoncées précédemment et grâce au corpus de Tubach et Boë (1985). Les analyses statistiques relevées dans cet écrit nous ont permis de sélectionner les combinaisons de phonèmes respectant deux variables : la légalité et la fréquence phonotactique. D'autre part, les items ont été construits de façon à ressembler le moins possible à des mots de la langue française. Cependant, leur structure phonotactique reste légale de manière à pouvoir être prononcée par tous locuteurs français. Nous avons donc mis en place deux « listes » : les non-mots de fréquence élevée et ceux de fréquence basse, chacune est constituée de 30 non-mots. Nous avons ensuite partagé ces deux listes en deux autres sous-listes de 15 items chacune : celle comprenant les structures dites « simples » et celle avec les structures « complexes ». Les structures utilisées pour la liste « simple » sont de type : CV, CVC et CVCV. Celles prises en compte pour la liste complexe suivent les schémas : CCVC, CCCVC et CCCVCC. Chaque structure est représentée par 5 non-mots.

Afin d'obtenir une liste de non-mots de fréquence élevée et une liste de fréquence faible, nous avons respecté la méthodologie qui suit. Chaque combinaison de phonèmes existante en français a une fréquence phonotactique propre, présente dans le corpus de Tubach et Boë (1985). Par exemple, le diphone /tu/ a une occurrence d'apparition de 1164 ; c'est-à-dire que cette combinaison est apparue 1164 fois dans le corpus. Cette occurrence rapportée en fréquence par rapport au nombre de diphtonges total du corpus est de 0.4 (soit 40%). La combinaison /pn/, quant à elle, n'est apparue que 6 fois dans la totalité du corpus soit moins de 1%. Le rapport des 2 auteurs ne donne pas de normes ni de valeurs limites permettant de considérer qu'un diphtongue est rare. La considération d'une combinaison comme étant fréquente

ou non est donc laissée à notre appréciation. En regard de ces 2 exemples, nous pouvons aisément considérer /tu/ comme fréquent et /pn/ comme rare puisque l'un apparaît plus de 1000 fois et l'autre seulement 6. Nous avons alors créé les items en considérant ces différentes fréquences et en utilisant les combinaisons les plus communes d'une part et les moins fréquentes d'autre part.

Nous avons obtenu la fréquence moyenne totale de chaque non-mot en effectuant le calcul suivant : $\frac{f_1+f_2+\dots+f_n}{N}$ (f = fréquence de chaque diphone, N = nombre total de diphones). Afin que notre explication soit plus claire, elle se basera sur un exemple concret : le non-mot /mogi/ est composé de 3 diphones : /mo/, /og/ et /gi/. Ces 3 diphones ont chacun une fréquence spécifique : /mo/ = 115, /og/ = 31, /gi/ = 12. La fréquence moyenne totale est donc de : $\frac{115+31+12}{3} = 52,666\dots$ Nous considérons cet item comme ayant une fréquence faible. En effet, si on calcule la fréquence d'un item appartenant à la liste « fréquence élevée » de même structure CVCV, tel que /tǽpa/, nous obtenons : $\frac{322+321+3578}{3} = 1407$. Le deuxième résultat est près de 27 fois plus grand que le premier calcul. C'est ainsi que nous avons établi ces deux listes ; en respectant une distance entre l'item de la liste « fréquence élevée » suffisamment grande par rapport à l'item correspondant dans la liste « fréquence basse ».

En plus de ces contraintes de fréquence, nous avons dû prendre en compte d'autres éléments afin d'avoir une liste bien équilibrée. Premièrement, chaque phonème devait apparaître un nombre équivalent de fois afin de pouvoir évaluer l'intégrité de chacun et de leurs traits phonétiques correspondants (modes et points d'articulation, triangle vocalique). Cette première contrainte a été relativement respectée pour les voyelles puisque nous retrouvons dans la liste totale :

Tableau 4 : Occurrence d'apparition de chaque voyelle dans l'épreuve de répétition de NM.

Phonème	Occurrence	Phonème	Occurrence
[i]	4	[u]	4
[e]	7	[o]	3
[ɛ]	5	[ɔ]	4
[a]	5	[ǣ]	5
[ɣ]	4	[ǫ̃]	7
[∅]	6	[ǫ̃]	5
[œ]	5	[ǣ]	5

Cependant, en ce qui concerne les consonnes, cela a été plus compliqué. Tout d’abord, les structures complexes bisyllabiques et trisyllabiques sont limitées en français, car toutes les combinaisons possibles ne sont pas légales. Cette donnée est particulièrement vraie pour les clusters à trois consonnes pour lesquels seulement 5 combinaisons existent en français : /skl/, /skʁ/, /spl/, /spʁ/ et /stʁ/. Ces combinaisons suivent toutes la même structure : fricative-occlusive-liquide. De ce fait, certains phonèmes (comme le /s/ ou le /ʁ/) apparaissent beaucoup plus fréquemment que d’autres. Les contraintes liées aux structures et fréquences phonotactiques ne nous ont pas permis d’obtenir une équivalence parfaite pour les consonnes. Cependant, elles apparaissent au moins 4 fois chacune.

Tableau 5 : Occurrence d’apparition de chaque consonne dans l’épreuve de répétition de NM.

Phonème	Occurrence	Phonème	Occurrence
[b]	9	[p]	15
[d]	8	[ʁ]	24
[f]	7	[s]	28
[g]	5	[t]	7
[k]	17	[v]	4
[l]	17	[z]	5
[m]	9	[ʒ]	5
[n]	5	[ʃ]	4

Pour la liste de fréquence faible, la mise en place des items a été d’autant plus ardue que nous étions restreints pour la création des non-mots à structure complexe. Afin de garder une fréquence relativement faible, les phonèmes pouvant être placés après le groupe consonantique étaient limités. Deuxièmement, nous avons dû éliminer toutes les combinaisons qui correspondaient à des mots lexicaux français. Beaucoup de combinaisons CV fréquentes ont donc été rejetées.

Pour finir, les non-mots triés par fréquence et structure sont regroupés dans les tableaux 6 à 10 en annexe. Chaque item est indiqué avec sa fréquence totale moyenne ainsi que les totaux de chaque ligne et colonne afin de pouvoir comparer rapidement les fréquences entre les 2 listes. Pour la liste de fréquence élevée, nous avons essayé d’apparier au mieux les totaux de chaque structure (CV, CVC...) et de chaque colonne (A, B, C...).

- Cotation

L'épreuve est notée sur 60 ; chaque non-mot correctement produit compte pour 1 point, qu'importe le nombre d'essais pour y parvenir. Comme expliqué auparavant, trois effets peuvent être mis en évidence en fonction des résultats obtenus : effet de fréquence, de longueur et de complexité articulatoire. Ils sont calculés pour éventuellement en mettre un ou plusieurs en relief. Les erreurs articulatoires sont retranscrites dans le protocole ainsi que leur nature et les approches réalisées.

7.2 Séries automatiques

- Explication de l'épreuve

Cette épreuve consiste à produire des séquences d'automatismes verbaux. Pour ce faire, nous avons choisi trois sous tâches différentes : le comptage jusqu'à 20, la récitation des jours de la semaine et des mois de l'année. Ces séries sont des contextes d'énoncés purement automatiques que nous retrouvons notamment dans d'autres batteries d'évaluation telles que l'Examen Long du Langage (Van der Kaa et De Partz, 1988), sous la dénomination « Langage automatique ».

- Choix de l'épreuve

Nous avons choisi d'inclure une épreuve de langage automatique, car il semblerait être préservé dans l'anarthrie (Duffy, 2012). Ces patients seraient tout à fait capables de produire sans erreurs articulatoires les automatismes verbaux (salutations, expressions connues, etc.) tandis que les autres contextes de production seraient sujets aux erreurs. C'est ce qu'on appelle la « dissociation automatico-volontaire », souvent présente chez les sujets anarthriques. En revanche, pour les patients dysarthriques, nous nous attendons à ce qu'ils commettent le même type d'erreurs articulatoires que dans les autres épreuves de production (spontanée, répétition). En d'autres termes, les phonèmes et syllabes altérés seront similaires à ceux de la production orale volontaire.

- Cotation

Chaque série peut être cotée de 0 (le sujet ne parvient pas à démarrer la séquence malgré les amorces) à 2 (le sujet démarre tout seul). Nous avons également inclus une note sur 39 afin d'avoir une idée du nombre d'items altérés au niveau articulatoire ; chaque mot produit correctement se voit attribuer un point. De plus, toutes les erreurs articulatoires sont notées

sur le protocole comme pour chaque épreuve et sont retranscrites grâce à l'alphabet phonétique internationale. Cette rigueur permet d'avoir une vision claire et d'ensemble des erreurs produites par le sujet et dans tous les contextes.

7.3 Descriptions d'images

- Explication de l'épreuve

Cette tâche consiste à recueillir une portion de langage spontané du patient en lui présentant plusieurs images qu'il doit décrire. L'objectif ici est de collecter un « morceau » de discours suffisamment grand pour permettre une analyse qualitative relativement solide.

- Choix de l'épreuve

Nous avons choisi d'inclure une épreuve de description pour plusieurs raisons principales. Tout d'abord, cette épreuve nous a permis d'objectiver les performances et erreurs dans un contexte de production libre. Nous avons pu également relever l'(in)consistance (variabilité) des erreurs. Nous avons évalué ce versant, car chez le patient dysarthrique, les erreurs devraient être stables tandis que dans l'anarthrie, elles ne devraient pas l'être. Il était aussi important de prendre en compte le type d'erreurs présentes (Galluzzi et al., 2015) ; nous les avons qualifiées en fonction de leur nature : omissions, substitutions, distorsions de phonèmes, simplifications/complexifications. Nous nous sommes également intéressés aux « autocorrections » réalisées par les patients anarthriques. Comme décrit dans la littérature, les patients dysarthriques ne semblent pas particulièrement conscients de leurs erreurs et n'ont pas tendance à se corriger. Les corrections sont évaluées en terme quantitatif (leur nombre et leur fréquence d'apparition par rapport aux erreurs produites).

D'autre part, les erreurs s'observeraient davantage dans la production spontanée ou élicitée du patient AOS par rapport à une épreuve de répétition ou de langage automatique. Il semblerait donc qu'il en commette plus dans cette épreuve, ou du moins que celles-ci soient plus perceptibles. En revanche, le type de tâche n'aurait pas d'impact sur la production du sujet dysarthrique ; il y aurait autant d'erreurs dans toutes les tâches proposées. Finalement, nous avons choisi une épreuve de description d'images, car l'évaluation perceptive de la parole permet de relever des changements dans la voix du locuteur, des erreurs et les défauts d'articulation (Rampello et al., 2016). Cette technique d'évaluation fait en effet partie des

mesures cliniques les plus couramment utilisées dans le domaine de la parole et de la voix (Oates, 2009).

Pour cette épreuve, nous avons choisi 4 images différentes. La première est celle du « Braquage de banque », riche en informations. L'image est assez détaillée et le patient a la possibilité de dire beaucoup de choses à son propos. Les trois autres sont tirées de l'E.CO.S.SE (Lecocq, 1996). Nous avons choisi des images différentes, car cela permettra au patient d'utiliser un lexique et des structures variés et nous permettra d'observer des erreurs dans différents contextes linguistiques et phrastiques.

- Cotation

Nous demandons au patient pour cette épreuve de décrire le plus précisément possible chaque image présentée devant lui. Si besoin, nous pouvons le relancer en lui posant des questions dans les cas où le discours recueilli n'est pas assez fourni. Cette épreuve est évaluée de manière entièrement qualitative ; nous relevons notamment le nombre de mots produits par minute. Comme énoncé précédemment, nous relevons aussi les amorces, les approches, les tâtonnements, les autocorrections, les distorsions de voyelles et de consonnes, les complexifications ou ajouts de phonèmes et les syllabations. Finalement, nous calculons les temps de latence entre les mots.

7.4 Épreuve de répétition de triplets (diadococinésie)

- Explication de l'épreuve

La répétition de triplets, ou de séquences diadococinésiques (DDK en anglais), est une épreuve considérée comme sensible pour évaluer la fonction motrice de la parole chez les sujets. En effet, cette épreuve requiert une performance articulatoire maximale (Kent, Kent et Rosenbeck (1987) cité dans Konstantopoulos et al., 2011). Les taux DDK consistent en une répétition, à une vitesse maximale, d'un groupe de syllabes. Ils se divisent en deux types : d'une part, les répétitions de syllabes similaires telles que /pa pa pa pa/ (Alternating motion rates ou AMR) et les répétitions de séquences de syllabes telles que /pa ta ka/ (Sequential Motion Rates ou SMR).

- Choix de l'épreuve

Le taux DDK est largement utilisé dans les évaluations langagières. La raison principale pour laquelle ce type de tâche est utilisé est que les schémas de parole répétitifs sont moins

variables que dans la parole spontanée et peuvent dès lors être plus faciles à évaluer (Knuijt et al., 2019). Ziegler (2002) insiste aussi sur le fait que l'examen ressemble à la parole puisqu'il utilise des « syllabes réelles ». D'autre part, la répétition de séquences DDK est un moyen pour différencier les patients dysarthriques des patients apraxiques (Ziegler, 2002 ; 2003). Cette épreuve permet notamment de distinguer un déficit au niveau de la planification d'un déficit au niveau de l'exécution même. Nos hypothèses se sont basées sur cette différenciation : si la planification est altérée, comme dans l'anarthrie, l'épreuve de répétition serait un peu mieux réussie puisqu'à force de répéter la même séquence elle s'engrammerait plus aisément. Si le patient est dysarthrique et présente un trouble pour exécuter l'articulation correctement, le nombre de fois que sera répétée cette séquence n'aura pas d'impact puisque c'est l'exécution en elle-même qui est problématique. De plus, le taux DDK est un bon prédicteur de la sévérité de l'atteinte chez le patient dysarthrique. Spencer (2015) attribue à cette tâche la qualité de pouvoir mettre en évidence une variabilité dans la parole des locuteurs dysarthriques. Les locuteurs avec dysarthrie devraient présenter des difficultés pour les deux types de répétition (AMR et SMR) (Ackermann et al., 1995) tandis que les patients avec anarthrie devraient être davantage gênés pour la répétition séquentielle (SMR) (Haley, 2012).

Au niveau du contenu, nous avons choisi de faire répéter 6 séquences différentes aux patients. 3 séquences sont de type AMR (/pa pa pa/, /ta ta ta/ et /ra ra ra/) et 3 sont de type SMR (/pa ta ka/, /sti sta stu/ et /stri stra stru/). La répétition « pa ta ka » a été choisie, car elle demande la production alternée de trois syllabes distinctes au niveau de leur place d'articulation (antérieur vers postérieur). Ces trois syllabes sont « sourdes » afin de ne pas introduire un trait articulatoire différent supplémentaire. La séquence « sti sta stu » permet à la fois d'intégrer une complexité articulatoire différente (double consonne) et une variation de la voyelle produite. La troisième et dernière séquence « stri stra stru » complexifie d'autant plus la production. Comme vu précédemment, la complexification de la cible est une variable sensible chez les patients dysarthriques, c'est pourquoi nous avons introduit ces séquences.

- Cotation

Le « Modified Diadochokinesis Test » (Hurkmans et al., 2012) apporte un système de cotation précis et permettant d'intégrer plusieurs critères intéressants. Nous nous sommes basés sur ce test pour évaluer et attribuer un score aux productions des sujets. Trois éléments

sont évalués dans cette épreuve : la variabilité des erreurs, la précision et la fluidité. De ce fait, 3 notes sont attribuées par série (une série étant la séquence répétée 5 fois). Le détail des points à attribuer et la manière de noter sont dans le protocole en annexe. Grâce à ce système de cotation précis, nous pourrions observer s'il y a un effet de complexité et dans quelle mesure il se produit (variabilité et/ou précision).

Pour cette épreuve, nous demandons au sujet de répéter la séquence à une vitesse soutenue (le plus rapidement possible) cinq fois. Nous calculons le temps nécessaire pour chaque série et notons les erreurs produites.

7.5 Praxies bucco-linguo-faciale

- Explication et cotation de l'épreuve

Cette tâche consiste à faire réaliser au patient une série de gestes isolés ou en séquence avec différentes parties de son visage (langue, joues, bouche, yeux, etc.). Cette épreuve permet donc une analyse motrice des différents effecteurs de la parole. Les troubles praxiques bucco-linguo-faciaux se caractérisent par plusieurs types d'erreurs qui seront évaluées et prises en compte lors de la cotation de l'épreuve. Raade, Rothi, et Heilman (1991) en ont analysé et établi trois grands types : des erreurs de contenus telles que des persévérations, ajouts ou omissions de gestes ; un retard d'initiation du mouvement et une perturbation de l'organisation motrice lors d'une séquence de gestes ; une amplitude moindre (ou absente) des mouvements, ou irrégulière.

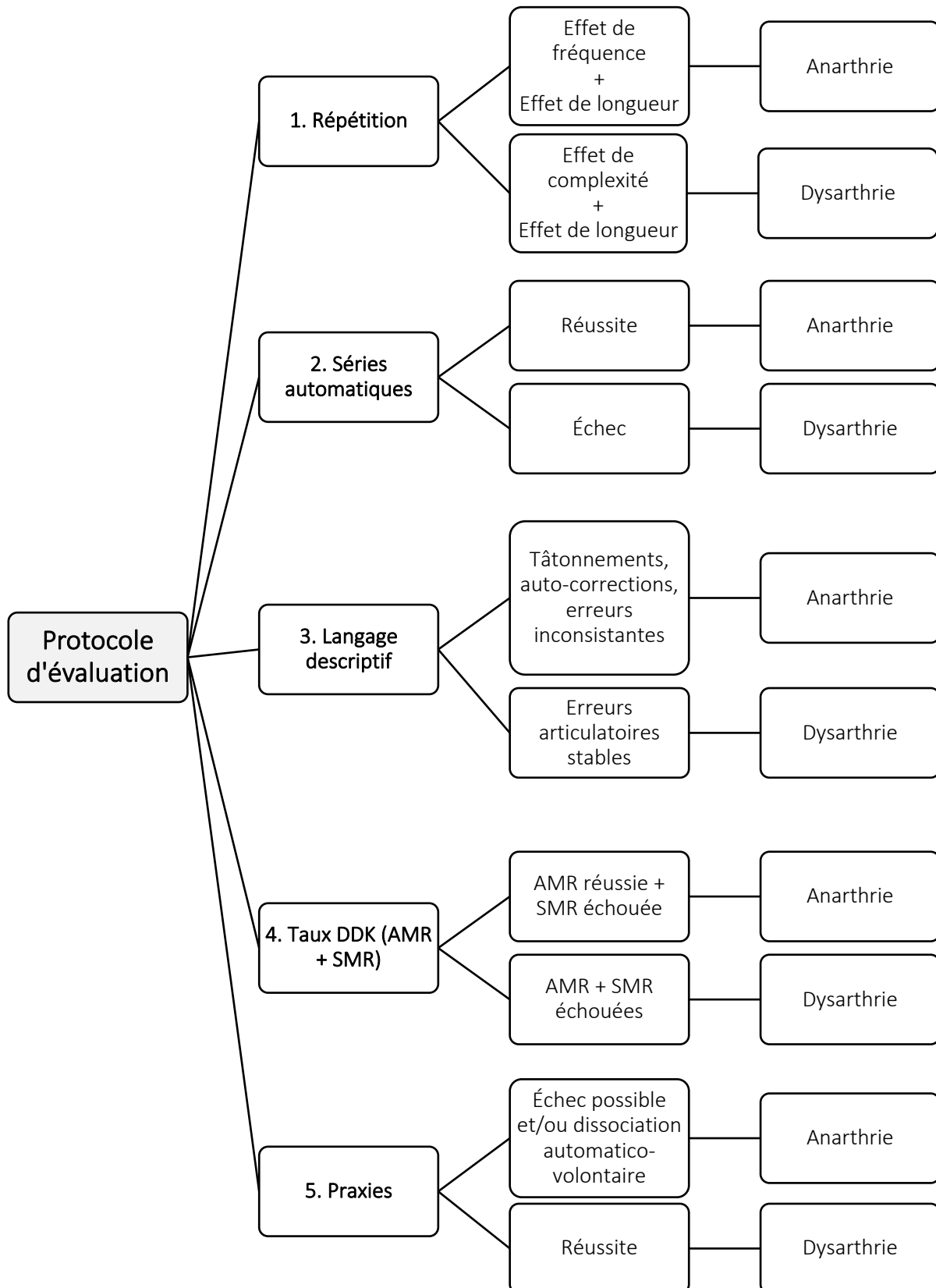
Nous avons établi cette épreuve en regroupant différents critères tirés de plusieurs échelles d'évaluation. Puisqu'aucune épreuve ne regroupe ces critères en une seule échelle, nous avons pioché ceux qui nous semblaient les plus pertinents dans plusieurs outils. En ce qui concerne les items choisis, nous avons analysé plusieurs échelles (échelle de Ducarne ; échelle de Raade et al., 1991 ; échelle de Bizzozero et al., 2000) et avons sélectionné les praxies qui revenaient le plus souvent. Nous avons également décidé d'inclure un nombre équivalent de praxies par région impliquée (3 gestes pour le haut du visage, 3 gestes pour la langue, pour les joues, etc.). Ensuite, puisque certains patients AOS présentent des difficultés pour effectuer des gestes de manière isolée tandis que d'autres en auront pour effectuer des séquences, l'épreuve est composée de praxies isolées et de séquentielles. Nous avons donc intégré le paramètre de la complexité dans cette grille d'évaluation. Ce choix s'inspire d'une

échelle utilisée à l'hôpital La Pitié-Salpêtrière à Paris (Deroo et Ozsancak, 2009). D'autre part, il nous semblait important de pouvoir évaluer une éventuelle dissociation des gestes réalisés avec objets et ceux sans. Pour ce faire, nous avons inclus des items pouvant être réalisés sans objet (souffler) puis nous avons créé une section « items transitifs » dans laquelle les mêmes gestes sont demandés, mais avec un objet (éteindre la bougie). Finalement, pour la grille de cotation nous avons réutilisé la même que celle proposée par Deroo et Ozsancak (2009). Chaque item peut recevoir une note de 0 à 4 en fonction de sa réalisation correcte, de l'hésitation dont peut faire preuve le sujet ainsi que de la bonne sériation (ordre) des gestes en séquence.

L'épreuve est composée de 24 praxies réparties de la façon suivante : 2 praxies évaluent la zone buccale, 2 les lèvres, 3 les joues, 3 la langue également et 3 le haut du visage. Ensuite, 2 items sont des gestes complexes et 4 sont des séquences de plusieurs praxies. Finalement 5 items reprennent des gestes précédents, mais dans un contexte « naturel » ; ce sont les items dits transitifs. Le sujet peut donc obtenir une note maximale de 96 points. Trois effets peuvent être mis en évidence en regard des résultats : un effet de complexité, un effet de séquence et un effet du contexte.

7.6 Synthèse

Schéma 1 : Schéma récapitulatif des résultats attendus aux épreuves en fonction de la pathologie.



Résultats

L'objectif de ce travail était d'une part, la mise en place d'un protocole d'évaluation rapide et facile d'administration permettant de caractériser les symptômes anarthriques et dysarthriques, et d'autre part, de tester ce protocole avec plusieurs sujets. Les résultats obtenus aux différentes épreuves sont analysés quantitativement et surtout qualitativement puisqu'aucune norme n'est encore établie. Les résultats détaillés sont fournis dans les annexes sous forme de tableaux. Une conclusion est établie après chaque donnée sur les hypothèses diagnostiques mises en évidence en fonction des résultats obtenus.

Au niveau statistique, afin de faciliter les analyses, nous avons choisi d'utiliser la note sur 39 à l'épreuve de langage automatique ; celle-ci correspond aux 39 mots devant être produits pour l'ensemble des 3 séries. Le score du sujet correspond au nombre de mots correctement produits. Pour respecter les conditions statistiques, nous avons également utilisé le score « précision » pour l'épreuve des diadococinésies ; celui-ci évaluant chaque syllabe produite. Dans un premier temps, nous avons objectivé les effets des différentes variables sur les performances des sujets en effectuant des tests du khi-carré de contingence. En d'autres termes, nous avons évalué si la différence entre les réponses correctes à deux modalités d'une variable était significative, c'est-à-dire si une variable pouvait influencer le taux de réponses correctes. Ensuite, nous avons établi une analyse qualitative plus poussée de chaque épreuve, pour tous les sujets, accompagnée de statistiques descriptives sur le type et la proportion d'erreurs.

Concernant la lecture des résultats pour les schémas explicatifs, la couleur bleue correspond au diagnostic de l'anarthrie tandis que la couleur orange indique des résultats penchant pour la dysarthrie. Par exemple, lorsque l'épreuve de langage automatique est réussie, nous notons « réussite » et colorions la boîte en bleue puisque la réussite à cette épreuve indique plutôt la présence d'une anarthrie.

Cette partie concerne la présentation des résultats obtenus et des premières hypothèses diagnostiques. La discussion et les modifications à apporter feront l'objet d'une analyse plus détaillée dans la partie suivante.

8. IK

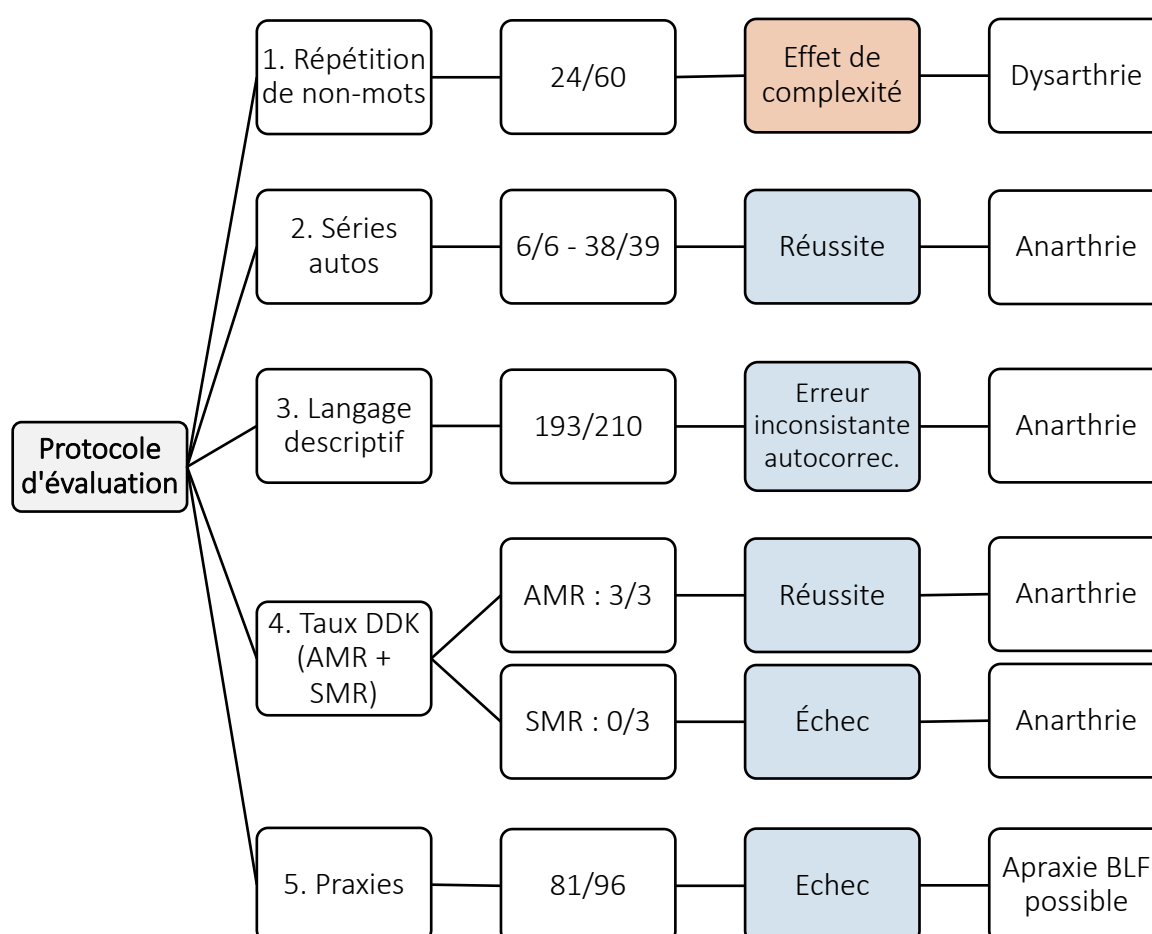
8.1. Examens préliminaires

Au MMSE, IK obtient un score de 30/30 attestant qu'aucun déclin cognitif n'est à relever. Les résultats à l'épreuve de rappel de l'ordre sériel ne nous montrent pas de déficits particulièrement importants : elle parvient à reproduire 5 séries entières sur les 24 totales et place 119 numéros correctement parmi les 180 possibles. Finalement, à l'épreuve de discrimination auditive (tableau 11), IK obtient des résultats dans la norme pour les paires présentées à une vitesse normale et des résultats faibles pour les paires présentées à une vitesse rapide. IK parvient plus difficilement à discriminer les paires se différenciant sur leur VOT. Quelques difficultés sont résiduelles pour la discrimination à vitesse rapide, mais celles-ci ne devraient pas avoir un gros impact sur les épreuves suivantes.

8.2. Résultats aux épreuves du protocole

La passation entière du protocole d'évaluation a duré 19 minutes 04 avec ce sujet.

Schéma 2 : Résultats généraux de IK.



8.3. Résultats statistiques

Tableau 12 : Résultats de IK aux tests khi-carré pour les variables suivantes : « fréquence » : effet de la fréquence phonotactique dans l'épreuve de répétition de non-mots, « complexité » : effet de la complexité des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « longueur » : effet de la longueur des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « DDK » : effet du type de diadococinésies (AMR vs SMR) dans l'épreuve éponyme, « contexte » : effet du contexte (transitif vs intransitif) dans l'épreuve des praxies, « séquence » : effet de séquence dans l'épreuve des praxies.

Épreuve	Variables	Khi-carré	Valeur de p	Interprétation
Répétition de non-mots	Fréquence	0,00	1	Indépendance
	Complexité	4,444	0,035* ²	Dépendance
	Longueur	1,071	0,301	Indépendance
Répétition de triplets	DDK	36,563	<0,001**	Dépendance
Praxies	Contexte	4,444	0,035*	Dépendance
	Séquence	0,584	0,445	Indépendance

L'analyse des résultats indique que IK a correctement produit à la fois 12 non-mots de fréquence élevée et de fréquence basse. La différence n'étant pas significative ($\chi^2 = 0,00$; $ddl = 1$; $p = 1,00$), nous pouvons conclure que la fréquence phonotactique n'influence pas le nombre de réponses correctes (ou d'erreurs) à cette épreuve. La même conclusion peut être faite pour la variable de longueur, car le test statistique ne donne pas de résultats significatifs ($\chi^2 = 1,071$; $ddl = 1$; $p = 0,301$). En revanche, avec un score de 16/30 aux non-mots de structure simple et 8/30 à ceux de structure complexe, l'analyse nous indique une différence significative ($\chi^2 = 4,44$; $ddl = 1$; $p = 0,035$) pour cette variable. La complexité influence le nombre de réponses correctes ; les items de structure simple sont statistiquement mieux réussis que ceux de structure complexe. Ces données semblent plutôt aller dans le sens d'un diagnostic de dysarthrie (effet de complexité et absence d'effet de fréquence) par rapport aux hypothèses établies et attendues et non celui d'anarthrie.

² L'astérisque correspond au degré de significativité : absence = non significatif, * = significatif, ** = très significatif.

D'autre part, l'analyse des résultats indique également que le type de diadococinésies influence les scores de IK puisque la différence est significative ($\chi^2 = 36,563$; $ddl = 1$; $p < 0,001$). Ces données confortent l'hypothèse de la présence d'une anarthrie. En effet, les résultats nous indiquent que IK réussit significativement mieux les répétitions de type AMR (soit les syllabes similaires), ce qui va dans le sens des effets attendus en cas d'anarthrie.

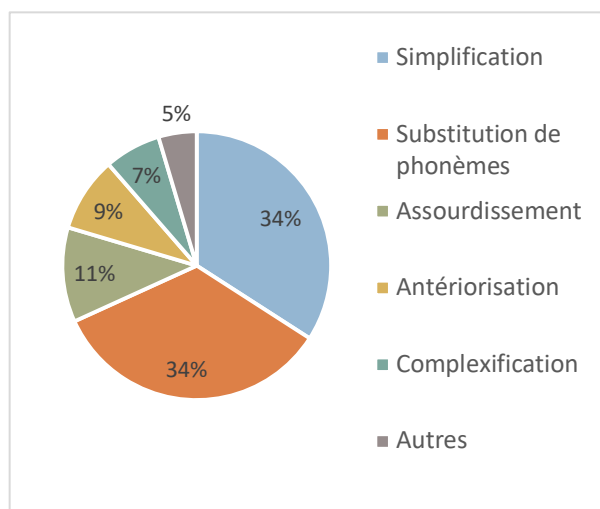
Nous avons donc voulu savoir si la différence des résultats à l'épreuve de praxies entre les items transitifs et intransitifs était significative ; IK obtient respectivement 16/20 (intransitif) et 20/20 (avec objet). La différence étant significative ($\chi^2 = 4,444$; $ddl = 1$; $p = 0,035$), nous pouvons conclure que le contexte influence le nombre de bonnes réponses (ou ici, la réalisation correcte). Cependant, les résultats statistiques ($\chi^2 = 0,584$; $ddl = 1$; $p = 0,445$) ne mettent pas en exergue de différences statistiquement significatives entre les résultats des praxies isolées et ceux des praxies séquentielles. IK ne semble donc pas moins bien réussir les praxies lorsqu'elles sont en séquence. Pour conclure, nous relevons une certaine DAV puisque dans son cas la bonne réalisation des praxies dépend du contexte ; dissociation que l'on peut retrouver chez les patients présentant une anarthrie, mais pas d'effet de séquence.

8.4. Analyse qualitative

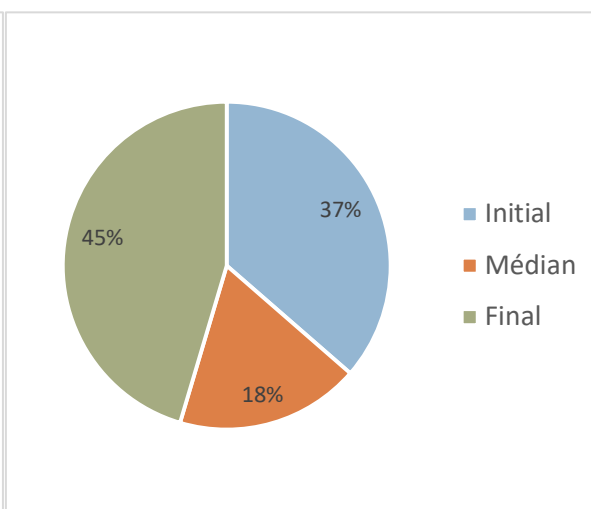
8.4.1. Répétition de non-mots

Au niveau qualitatif, IK réalise 44 erreurs de différentes natures (schéma 1). Ce sont principalement des simplifications (34,1%) (/kzum/ → [zum]) et des substitutions de phonèmes (34,1%) qui résultent soit en des substitutions de consonnes (18,2%) (/skʁɔ̃g/ → [sklɔ̃g]) ou en des distorsions de voyelles (15,9%) (/fekɔ/ → [fakɔ]). Dans une moindre mesure, nous relevons également des assourdissements (11,4%) (/puv/ → [puf]), puis des antériorisations de consonnes (9%) (/splyd/ → [splyg]), de rares complexifications (6,8%) (/sprɛäfl/ → [sprɛäpfl]), une postériorisation et un ajout de phonème. Certaines erreurs aboutissent à des transformations de non-mots en des mots réels proches phonétiquement (9%) (/mäd/ → [mãt]). La répartition des erreurs en fonction de leur place dans l'item est la suivante (schéma 2) : 16/44 (36,4%) se situent en initial, 8/44 (18,2%) se situent en position médiane et 20/44 (45,4%) en finale. IK a aussi tendance à faire des approches avant de produire, mais cela n'est pas systématique. Elle ne revient pas, ou très rarement, sur ses erreurs et ne s'autocorrige pas même si elle précise qu'elle se rend compte que ce qu'elle produit ne lui semble pas correct.

Graphique 1 : Répartition du type d'erreurs dans l'épreuve de répétition de IK.



Graphique 2 : Répartition de la place des erreurs dans l'épreuve de répétition.



8.4.2. Séries automatiques

IK parvient à démarrer les 3 séquences sans aide et ne commet quasiment pas de fautes articulatoires. Elle produit [kʁʒz] au lieu du chiffre treize et double la première syllabe pour le mois de décembre qui correspond à un léger tâtonnement articulatoire ([de]...[desãbʁ]). Le langage automatique semble relativement préservé.

8.4.3. Description d'images

De façon générale, le discours d'IK est plutôt fluide et compréhensible. Elle ne fait pas d'approches ni de tâtonnements audibles. L'atteinte anarthrique n'a pas d'impact prédominant sur ses productions puisque hormis quelques erreurs articulatoires, citées ensuite, les productions sont correctes. Les temps de latence relevés se situent principalement entre les phrases ; IK cherche ce qu'elle a à dire. Nous ne relevons pas de pauses inter ou intra-syllabiques inappropriées. Elle produit seulement une syllabation au sein d'un mot pour « appeler » qui devient [a... ple]. Les erreurs commises sont plutôt discrètes ; elles ne sont pas nécessairement très audibles en contexte, mais le deviennent après réécoute et analyse. Qualitativement, IK produit en tout 17 erreurs sur 210 mots produits, soit 8% d'erreurs. Elle s'autocorrige près de 5 fois sur les 17. En langage spontané, les erreurs sont partagées entre des simplifications (6) et des complexifications (4) (gangster → [tʁãstɛʁ]). IK fait aussi quelques assourdissements (vache → [faʃ]) et des sonorisations (banque → [bãg]). Les erreurs sont variables d'un moment à l'autre : le mot « appeler » a été produit de 3 façons différentes : [apʁe], [ale] et [ape] tandis que le mot « poussette » a été correctement produit une première

fois, puis IK a dit [putset] dans un second temps. La prosodie est correcte avec des intonations adaptées et un débit ajusté ; IK produit en moyenne 86 mots par minute. Les autocorrections et la nature des erreurs vont dans le sens d'une symptomatologie arthrique même si tous les comportements normalement attendus ne sont pas présents.

8.4.4. Répétition de triplets (diadococinésies)

Les 3 premières séquences sont parfaitement réalisées sans erreurs ; IK est fluide et précise. En revanche, les suivantes s'avèrent plus difficiles (voir tableau 11 pour les scores détaillés). En effet, pour la première cible alternée /pa ta ka/, IK a plus de difficultés pour démarrer la séquence : les trois premières répétitions sont instables avec des approches pour la toute première, puis la production se fluidifie et elle se corrige à partir de la quatrième répétition. Pour la séquence /sti sta sty/, la première répétition est incorrecte ; IK produit [si ta ty] et toutes les suivantes sont similaires. Les erreurs ne sont pas variables dans ce cas là puisque les 5 productions sont identiques. La dernière séquence quant à elle est très variable : aucune séquence ne ressemble à une autre puisque les erreurs ne se situent pas toujours sur les mêmes syllabes et les diphtonges résultants ne sont pas les mêmes (stri, sti et tri). Toutes les erreurs consistent en des simplifications de groupes consonantiques. Cette dernière séquence est produite beaucoup plus lentement que les autres précédentes : le ralentissement mis en place n'aide cependant pas à améliorer la production. Cette dissociation de performances entre les DDK de type AMR et SMR est caractéristique de l'anarthrie.

8.4.5. Praxies BLF

IK obtient un score de 81/96 sur consigne et après imitation. Le modèle visuel ne l'aide pas à produire plus précisément les gestes. La plupart des praxies sont correctement réalisées même si elles sont parfois un peu hésitantes. Les praxies linguales sont tout de même les plus difficiles. De plus, IK ne parvient pas à réaliser l'item « aspirer » sur consigne ni sur imitation ; l'erreur ne peut donc pas être attribuée à un manque de compréhension. En revanche, elle y arrive en contexte, c'est-à-dire lorsqu'elle doit réaliser le geste avec une paille. Nous observons un léger effet de séquence puisque les praxies séquentielles sont réalisées avec un peu plus d'hésitations que les praxies isolées. Les gestes complexes sont effectués sans difficulté. Nous remarquons des temps de latence entre les praxies et de légers « tâtonnements ». IK a des difficultés pour initier le mouvement et sa réalisation n'est pas fluide. Nous suspectons la présence d'une apraxie BLF en raison de l'effet de séquence et la DAV.

8.5. Conclusion

IK présente des résultats généraux en concordance avec les hypothèses soutenant le diagnostic d'anarthrie. Une certaine dissociation entre le langage automatique et la répétition de non-mots ainsi que le langage descriptif spontané est présente. Des erreurs sont effectivement relevées dans les épreuves dirigées alors que le langage plus automatique est plutôt bien préservé.

Des difficultés plus importantes pour les diadococinésies type SMR (taux alternés) par rapport au type AMR qui est parfaitement réussi, résultats soutenus par les tests statistiques évoqués précédemment, laissent également penser à une anarthrie.

Finalement, une légère apraxie BLF, plutôt linguale, semble être présente puisque les gestes demandés ne sont pas tous réalisés parfaitement et sont hésitants avec quelques tâtonnements. Comme énoncé ci-dessus, l'apraxie BLF et la DAV peuvent faire partie du tableau clinique de l'anarthrie.

Cependant, l'absence totale d'effet de fréquence phonotactique et l'influence de la complexité articulatoire sur les productions seraient plutôt des éléments attendus chez le patient dysarthrique. Ces données ne coïncident pas avec les précédentes.

9. JR

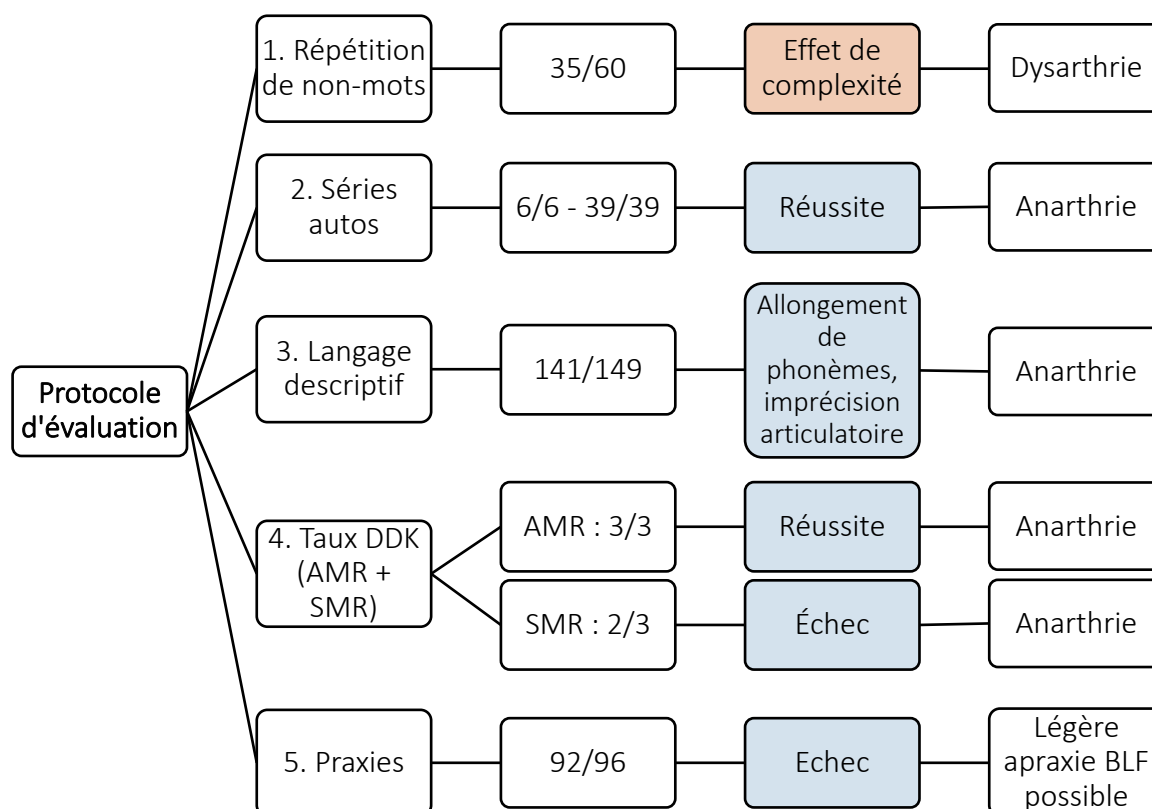
9.1. Examens préliminaires

JR présente un fonctionnement cognitif tout à fait dans la norme puisqu'elle obtient 28/30 au MMSE. La seule difficulté s'est posée sur l'épreuve de calcul mental à l'envers ; qui pourrait être expliquée par le niveau socioculturel du sujet. À l'épreuve de reconstruction de l'ordre sériel, JR ne parvient pas à réaliser une série entière correcte et elle ne place correctement que 58 chiffres en isolé sur 180. Ces résultats sont faibles ; un effet de longueur pourrait donc apparaître pour l'épreuve de répétition de non-mots. En ce qui concerne le système d'analyse audiophonologique, les résultats nous indiquent des résultats (réponses et temps de réponse) relativement bons pour les présentations des paires à une vitesse normale tandis que les résultats sont faibles pour la vitesse rapide. JR réagit à une vitesse correcte, mais ses réponses sont fausses ; elle réalise notamment des erreurs lors de la présentation de paires identiques.

9.2. Résultats aux épreuves du protocole

Avec ce sujet, la passation du protocole a pris 13 minutes et 58 secondes.

Schéma 3 : Résultats généraux de JR.



9.3. Résultats statistiques

Tableau 14 : Résultats de JR aux tests khi-carré pour les variables suivantes : « fréquence » : effet de la fréquence phonotactique dans l'épreuve de répétition de non-mots, « complexité » : effet de la complexité des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « longueur » : effet de la longueur des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « DDK » : effet du type de diadococinésies (AMR vs SMR) dans l'épreuve éponyme, « contexte » : effet du contexte (transitif vs intransitif) dans l'épreuve des praxies, « séquence » : effet de séquence dans l'épreuve des praxies.

Épreuves	Variables	Khi-carré	Valeur de p	Interprétation
Répétition de non-mots	Fréquence	1,714	0,190	Indépendance
	Complexité	15,429	<0,001**	Dépendance
	Longueur	0,48	0,488	Indépendance
Répétition de triplets	DDK	3,103	0,078	Indépendance
Praxies	Contexte	1,026	0,311	Indépendance
	Séquence	2,129	0,145	Indépendance

Le test khi-carré n'indique pas de différence significative entre les résultats pour la variable « fréquence » ($\chi^2 = 1,714$; ddl = 1 ; $p = 0,190$) malgré un score de 15/30 aux items fréquents et 20/30 à ceux peu fréquents. La fréquence phonotactique n'a donc pas d'influence sur le taux de réponses correctes tout comme la variable « longueur » ($\chi^2 = 0,480$; ddl = 1 ; $p = 0,488$). D'autre part, l'analyse des résultats indique que JR a produit sans erreur 25 non-mots de structure simple et 10 non-mots de structure complexe ; la différence est ici significative ($\chi^2 = 15,429$; ddl = 1 ; $p < 0,001$). Nous pouvons dire que la structure influence le nombre d'items corrects à cette épreuve. Ces premiers résultats peuvent paraître surprenants en regard des données anamnestiques. Les résultats à l'épreuve de répétition de non-mots soutiennent en effet plutôt l'hypothèse d'une dysarthrie (influence de la complexité articulatoire, mais pas de la fréquence phonotactique).

Les résultats à l'épreuve des diadococinésies sont respectivement de 2/3 pour le type AMR et 3/3 pour le type SMR, par conséquent, le test khi-carré indique que le type de DDK n'influence pas les scores puisque la différence entre les scores n'est pas statistiquement significative (χ^2

= 3,103 ; ddl = 1 ; p = 0,078). Même si ces résultats n'indiquent aucune influence du type de diadococinésies, nous relevons tout de même des résultats légèrement meilleurs pour les répétitions de syllabes similaires (type AMR) ; ces données correspondent à celles attendues dans le cas d'une anarthrie.

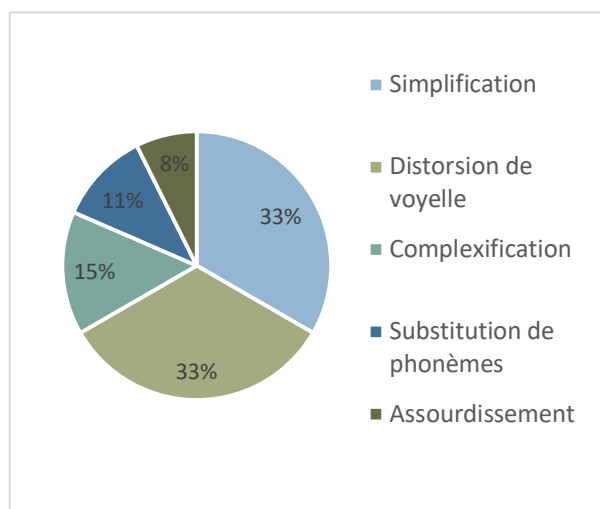
In fine, JR a réussi de manière équivalente les items transitifs et intransitifs ; le khi-carré ne met donc pas en évidence de différences significatives ($\chi^2 = 1,026$; ddl = 1 ; p = 0,311). De la même manière, la patiente ne présente pas d'effet de séquence pour les praxies car le khi-carré admet des scores qui ne sont pas significativement différents ($\chi^2 = 2,129$; ddl = 1 ; p = 0,145). Pour conclure, l'indépendance du contexte sur les praxies soutient l'absence d'une DAV, de même que le score ne permet pas d'attester d'une apraxie BLF plus générale.

9.4. Analyse qualitative

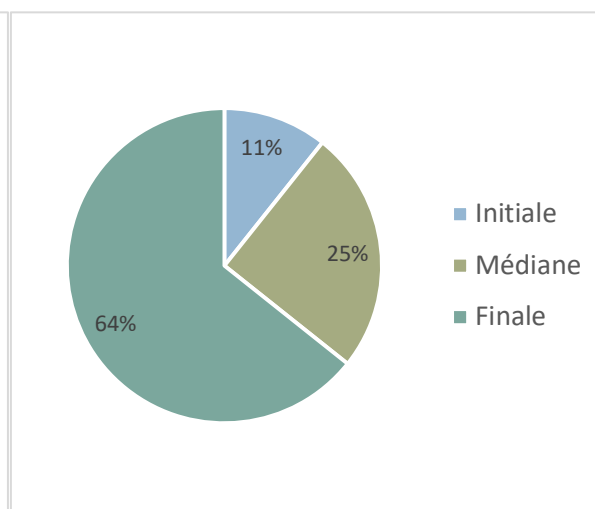
9.4.1. Répétition de non-mots

JR fait exactement 28 erreurs (parfois plusieurs erreurs sur un même item) dont les types prédominants sont des distorsions de voyelles (/stvæk/ → [stvik]) et des simplifications (/mäd/ → [mã]) qui apparaissent toutes deux dans 32,1% des cas. Ensuite, JR fait quelques erreurs de complexifications (14,3%) comme pour /spvɣgm/ → [spvɣgbm]. Finalement, nous remarquons des substitutions de phonèmes (10,7%) (/ksɛm/ → [slɛm]) ainsi que des assourdissements (7,1%) (/bɛch/ → [pɛch]) et un ajout de phonème (/ze/ → [zit]). La pluralité et la diversification des erreurs commises concordent avec l'hypothèse d'une anarthrie. D'autre part, les erreurs sont majoritairement produites en fin de non-mot (position finale ; 18/28 soit 64,3%), ensuite en position médiane (25%) et finalement les 10,7% d'erreurs restantes sont réalisées en position initiale (voir en annexe les schémas des statistiques descriptives : graphique 3 et 4). Nous remarquons également que la patiente fait des approches pour quelques items - ce qui n'est pas systématique - mais qui n'aboutissent pas à une production correcte. Ces approches et tâtonnements sont caractéristiques de l'anarthrie. De façon globale, nous ne relevons pas de comportements autocorrectifs ni de réactions à propos des erreurs commises ; laissant supposer que JR n'est pas consciente de ses erreurs.

Graphique 3 : Répartition du type d'erreurs dans l'épreuve de répétition de JS.



Graphique 4 : Répartition de la place des erreurs dans l'épreuve de répétition.



9.4.2. Séries automatiques

Pour la première série, JR démarre très rapidement l'épreuve de comptage et bute sur le mot « sept » par précipitation. Elle se reprend par la suite et ne réalise pas d'erreurs phonétiques. La réalisation est fluide pour les deux autres séries également. Le langage automatique n'est donc pas sujet aux erreurs articulatoires comme c'est le cas dans un syndrome anarthrique.

9.4.3. Description d'images

Nous avons pu récolter 149 mots lors de la description d'images. JR est plutôt précipitée et veut « aller vite », de ce fait les images sont rapidement décrites sans entrer dans les détails. Lorsque nous lui demandons d'être plus précise, le discours n'est pas beaucoup plus fourni ni plus long. Les deux éléments principaux que nous pouvons relever dans le discours spontané de JR sont d'abord, un allongement anormal de certains phonèmes, notamment des voyelles, et ensuite quelques altérations phonétiques qui mènent parfois à des néologismes (exemple : [ãtœp], [zat]). En revanche, nous ne percevons pas de temps de latence entre les mots ni entre les phonèmes. Peu d'erreurs articulatoires sont présentes ; celles audibles consistent surtout en des simplifications (téléphone → [tlɛfɔ̃] ; prend → [pã]). JR ne tente pas de corriger ses productions lorsqu'elles sont erronées ; nous ne pouvons alors pas objectiver une inconsistance des erreurs. Il est très difficile de compter le nombre de mots produits par minute, car nous sommes intervenus avant la fin d'une minute écoulée et JR n'a jamais parlé plus d'une minute seule. Nous notons qu'elle a parfois tendance à « bredouiller » : l'articulation

est amoindrie. Néanmoins, l'intonation est correcte et adaptée. Le débit peut quant à lui paraître accéléré. Dans cette épreuve, contrairement à celle de répétition de non-mots, JR ne présente pas les comportements que l'on peut retrouver chez un sujet anarthrique. Les erreurs articulatoires et les allongements de phonèmes peuvent se retrouver également chez un dysarthrique. Ce n'est, en tout cas, pas cette épreuve qui peut nous permettre de poser un diagnostic précis.

9.4.4. Répétition de triplets

JR parvient plutôt bien à gérer et réussir cette épreuve de diadococinésies. Les structures simples sont correctement produites ; il n'y a pas d'erreurs ni de tâtonnements. Toutefois, la répétition d'une structure plus complexe est sujette à quelques erreurs ; JR simplifie la structure /sti/ en [si] et les structures /sta/ et /sty/ en [ta] et [ty]. Nous observons cependant une production tout à fait correcte de la structure /stʷi stʷa stʷy/. La qualité de la production est privilégiée par rapport à la vitesse : JR va moins vite, mais est plus précise. Les résultats divergents entre les types de DDK sont, en effet, retrouvés dans l'anarthrie.

9.4.5. Praxies BLF

JR obtient un score de 83/96 sur consigne et augmente son score à 92/96 après imitation. L'effet de séquence n'a pas été significatif lors des examens statistiques mais l'a été sur le plan qualitatif. Nous remarquons que lorsque JR doit les exécuter sur ordre, ils sont relativement erronés : erreur de gestes, hésitation et oubli. Cette difficulté peut être mise en relation avec les résultats obtenus aux examens préliminaires (épreuve de reconstruction de l'ordre sériel) laissant supposer des déficits de la composante ordre de la mémoire à court terme. En effet, sur imitation, JR parvient à mieux exécuter les consignes des gestes en séquence. D'autre part, nous ne relevons pas d'effet du contexte particulièrement présent (19/20 pour les items transitifs versus 20/20 pour les items intransitifs) puisque les items sont réussis sans objet et hors contexte. De plus, JR ne réalise pas plusieurs tentatives et ne tente pas de se corriger ; chaque geste est réalisé une seule fois même s'il est incorrect. Aucun effet de complexité n'est à spécifier puisque les gestes complexes sont aussi bien réalisés que les simples. JR ne semble pas présenter une réelle apraxie BLF puisqu'elle est capable de réaliser les gestes même s'ils sont hésitants.

9.5. Conclusion

L'ensemble des résultats apporte plusieurs données intéressantes. Tout d'abord, deux épreuves sont relativement « bien » réussies dans le sens où nous relevons peu d'erreurs phonétiques : les diadococinésies et l'épreuve de langage automatique. La réussite à l'épreuve de langage automatique va effectivement de pair avec la présence d'un trouble de type anarthrie attestant que le discours automatique est épargné.

Les résultats aux répétitions de triplets sont également en accord avec ce que nous attendons chez un sujet anarthrique (meilleurs résultats pour les DDK type AMR). Même si les différences ne sont pas significatives, nous remarquons quand même plus de difficultés pour les DDK type SMR.

D'autre part, un certain nombre d'erreurs articulatoires de différentes natures est présent dans l'épreuve de répétition de non-mots. Celles-ci sont multiples et variées ; elles concordent avec ce que nous retrouvons dans la littérature dans le cas d'une anarthrie, comme la présence à la fois de simplifications et de complexifications. L'allongement des phonèmes correspond également aux critères présents chez le patient anarthrique et que nous retrouvons dans le discours de JR.

Dans son cas, l'épreuve de répétition est celle mettant particulièrement en avant les déficits résiduels. En effet, en langage spontané, les difficultés arthriques sont peu audibles et JR est plutôt fluente. Les tâtonnements et les erreurs articulatoires ne sont pas flagrants dans son discours.

Les praxies sont relativement correctes même si elles manquent parfois de finesse ; ceci ne soutient pas la présence d'une apraxie bucco-linguo-faciale concomitante à l'anarthrie. Cette donnée ne réfute en aucun cas le diagnostic d'anarthrie.

10.JS

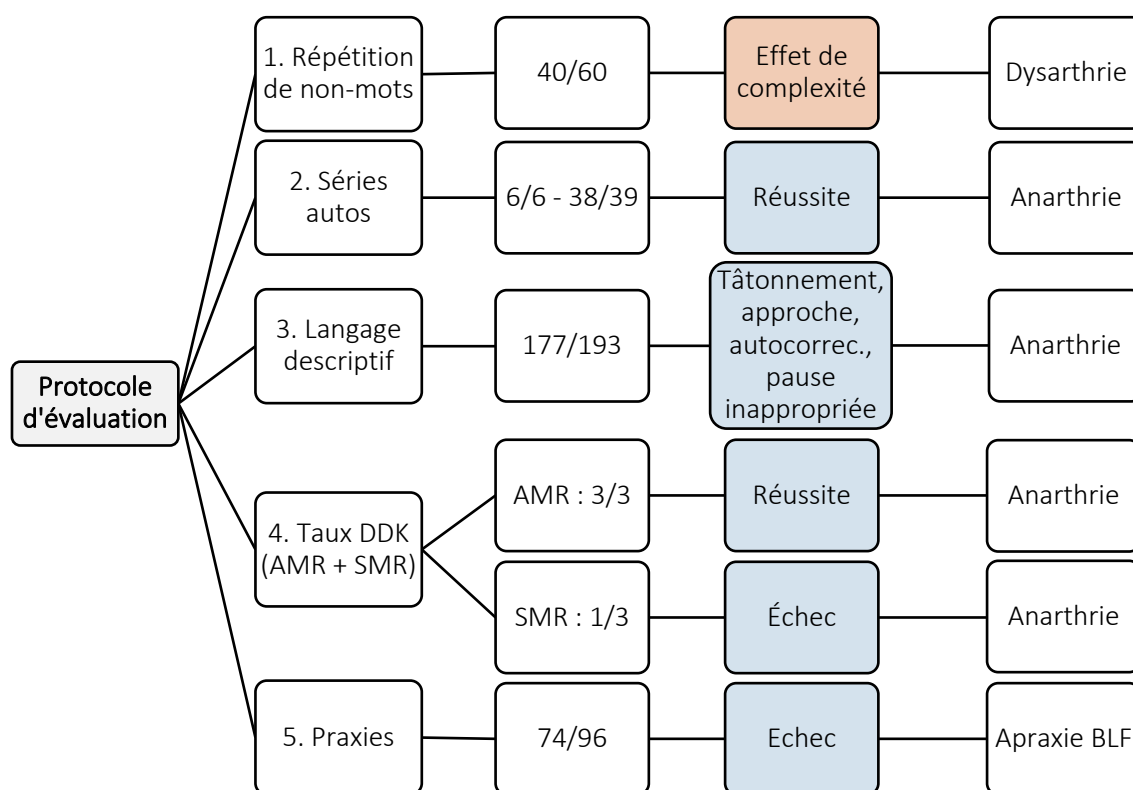
10.1. Examens préliminaires

JS obtient un score de 25/30 au MMSE, ce qui est légèrement au-dessus du score seuil. Le rappel est notamment échoué puisqu'elle ne parvient pas à répéter les mots devant être retenus. Le calcul mental a également été une épreuve difficile à réaliser. Ensuite, l'épreuve de mémoire est globalement réussie puisque JS réalise 4 séquences correctes et positionne 114 nombres correctement. L'épreuve de discrimination n'est, en revanche, pas aussi bien réussie (tableau 17) : JS fait beaucoup d'erreurs sur les paires différentes : elle considère des paires différentes comme similaires et ce aussi bien à vitesse normale que rapide. Ces scores peuvent résulter de deux déficits possibles : 1) les difficultés exécutives entravent ses performances ou 2) le système d'analyse auditif est atteint et JS ne parvient pas à discriminer correctement. Quoiqu'il en soit, cela pourrait impacter les performances à la tâche de répétition de non-mots ; il faudra donc être attentif aux interprétations.

10.2. Résultats aux épreuves du protocole

La passation du protocole a duré 17 minutes et 43 secondes.

Schéma 4 : Résultats généraux de JS.



10.3. Résultats statistiques

Tableau 16 : Résultats de JS aux tests khi-carré pour les variables suivantes : « fréquence » : effet de la fréquence phonotactique dans l'épreuve de répétition de non-mots, « complexité » : effet de la complexité des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « longueur » : effet de la longueur des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « DDK » : effet du type de diadococinésies (AMR vs SMR) dans l'épreuve éponyme, « contexte » : effet du contexte (transitif vs intransitif) dans l'épreuve des praxies, « séquence » : effet de séquence dans l'épreuve des praxies.

Épreuves	Variabes	Khi-carré	Valeur de p	Interprétation
Répétition de non-mots	Fréquence	2,7	0,1	Indépendance
	Complexité	14,7	<0,001**	Dépendance
	Longueur	0,144	0,704	Indépendance
Répétition de triplets	DDK	10	0,002*	Dépendance
Praxies	Contexte	10	<0,002*	Dépendance
	Séquence	1,025	0,311	Indépendance

Les présents résultats aux tests du khi-carré n'indiquent aucun effet de la variable « fréquence » sur la proportion de réponses correctes chez JS. La différence entre le score aux items de fréquence élevée et ceux de fréquence basse n'est pas significative ($\chi^2 = 2,7$; ddl = 1 ; $p = 0,1$). Il en est de même pour la longueur des structures ; le test statistique ne met pas en évidence de différences significatives entre les structures monosyllabiques et les bisyllabiques ($\chi^2 = 0,144$; ddl = 1 ; $p = 0,704$). L'effet de complexité a une influence puisque le test statistique met en évidence des résultats significativement différents ($\chi^2 = 14,7$; ddl = 1 ; $p < 0,001$). Nous pouvons affirmer que dans le cas de JS, sa proportion de réponses correctes est dépendante de la variable « complexité ». Nous remarquons donc que chez JS également, les effets mis en évidence à l'épreuve de répétition de non-mots relèvent plutôt de ce qui est attendu dans le cas d'une dysarthrie. Le khi-carré n'admet pas d'influence de la fréquence même si quantitativement nous observons un score légèrement meilleur pour les non-mots de fréquence élevée. En revanche, l'effet de complexité est considéré comme significatif ; ces données soutiennent plutôt un diagnostic de dysarthrie pour cette épreuve.

Le type AMR versus SMR lors de la répétition de séquences diadococinésiques semble également influencer la proportion de réponses chez la patiente ($\chi^2 =$; $ddl = 1$; $p = 0,002$). Les différences de résultats entre les deux types sont statistiquement significatives. Les DDK de type AMR sont effectivement mieux réussies que les SMR ; ceci allant dans le sens du diagnostic d'anarthrie.

Le contexte de réalisation des praxies a également un impact sur les résultats puisque le test statistique du khi-carré met en évidence une différence significative ($\chi^2 = 10$; $ddl = 1$; $p < 0,002$). En effet, JS réussit globalement mieux les gestes praxiques lorsqu'ils sont demandés en contexte avec un objet. En revanche, elle ne semblerait pas être sensible au fait que les gestes soient demandés en séquence puisque le khi-carré ne relève pas de statistiques significatives ($\chi^2 = 1,025$; $ddl = 1$; $p = 0,311$). Globalement, les praxies ne sont pas vraiment réussies tant en isolée qu'en séquence. Ces résultats soutiennent donc l'idée que JS présente une apraxie BLF avec une DAV suggérant que les gestes réalisés dans un contexte automatique sont mieux réussis.

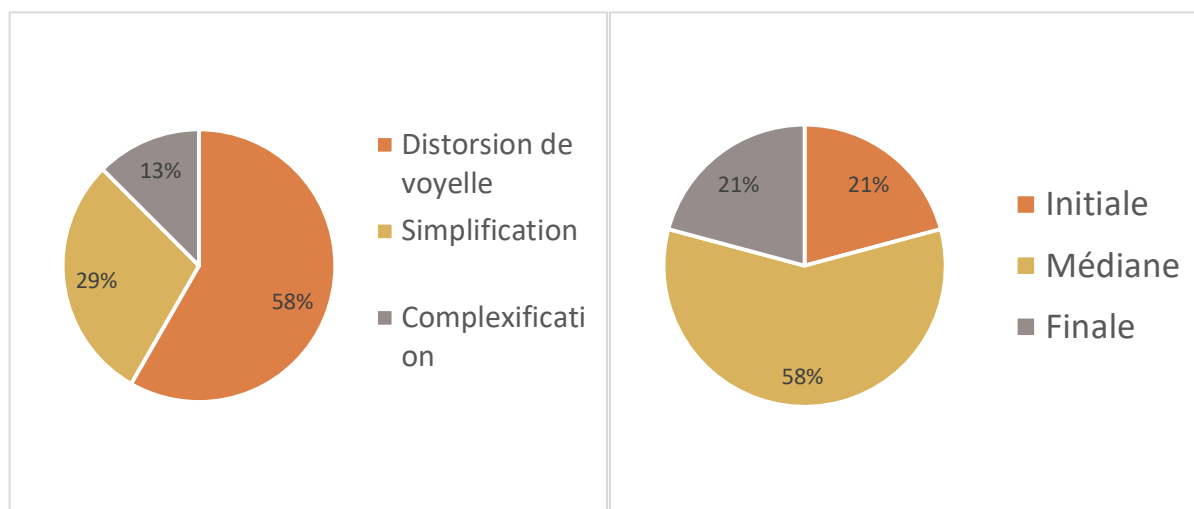
10.4. Analyse qualitative

10.4.1. Répétition de non-mots

Parmi les 20 non-mots échoués, nous relevons 24 erreurs. Celles-ci sont de 3 types différents : distorsions de voyelles (/sklɛbz/ → [sklabz]) dans 58,3% des cas (14/24), simplifications dans 29,2% des cas (7/24) (/splikʁ/ → [splik]) et finalement 3 erreurs sur 24 sont des complexifications (12,5%) (/dʒɛʃ/ → [dʒɛsʃ]). Seules les voyelles subissent des altérations phonétiques ; les consonnes ne sont pas altérées dans le sens où celles-ci ne sont pas modifiées. Parmi les distorsions de voyelles, celles qui subissent le plus de modifications sont les voyelles /ɛ/ et /œ/ semi-ouvertes qui deviennent à chaque fois des /a/, voyelle ouverte. Ensuite, le /e/ est transformé en /i/ deux fois, qui résulte ici du passage d'une voyelle semi-fermée à une fermée. Quatre erreurs sur les 20 deviennent des mots existants : /jɛ/ devient [ja], /ʒɔ̃r/ devient /zur/, [fɾɛk] devient [frik] et /lyʁ/ devient [lyœʁ]. Au niveau positionnel, plus de la moitié des erreurs se situent en position médiane (14/24), le reste se partage entre la position initiale et finale (5/24 chacune). JS ne fait cependant pas d'approches et ne présente pas de comportements de tâtonnements.

Graphique 5 : Répartition du type d'erreurs dans l'épreuve de répétition de JS.

Graphique 6 : Répartition de la place des erreurs dans l'épreuve de répétition.



10.4.2. Séries automatiques

Les séries automatiques sont bien produites indiquant que le langage automatique est relativement préservé ; JS n'a pas besoin d'amorces pour démarrer les 3 séries et elle reste fluide. Nous relevons une seule erreur articulatoire /trwa/ devient [krwa] ; le reste de la séquence n'étant pas altéré. La préservation du langage dans les épreuves de production automatique, comme c'est le cas pour JS, est caractéristique de l'anarthrie.

10.4.3. Langage descriptif

La portion de langage descriptif relevée comprend 193 mots. JS fait 16 erreurs articulatoires sur la totalité du discours ; ce qui correspond à environ 8% d'erreurs. La plupart des erreurs conduisent à des néologismes ; la compréhension est parfois très difficile. Les productions ressemblent à des « bredouillements » inintelligibles caractérisés par des simplifications (/rəmətr/ → [rəmət]). Par exemple, pour dire « font mettre les », JS dit [fɔ̃trəle]. Nous relevons d'importants tâtonnements qu'ils soient visuels (mouvement de langue et de bouche) ou audibles ([pat] ... [vask] ... [va] x3... → pour dire « basket ») ainsi que des approches articulatoires et des autocorrections (30% des cas : [[jɛ̃]... euh non [[jɛ̃], [pe] ... non [pje]) ; ce sont les caractéristiques principales relevées dans le langage spontané du sujet. JS est très consciente de ses erreurs, mais présente d'importantes difficultés pour se corriger ; la production correcte d'un mot se fait parfois au prix d'importantes approches phonétiques. La vitesse de production est relativement lente, car le discours est ponctué de pauses entre les mots et les phrases, et de pannes articulatoires. En revanche, nous ne relevons pas de pauses

inter-syllabiques anormales. Le rythme est anormalement lent : la patiente dit en moyenne 48 mots par minute. Tous les comportements observés dans cette épreuve sont ceux présents dans le cas d'une anarthrie laissant supposer que JS présente cette pathologie.

10.4.4. Répétition de triplets

Les erreurs sur cette épreuve concernent les répétitions de type SMR, et plus précisément les répétitions /sti sta sty/ et /stri stra stry/, alors que les autres n'ont pas subi d'altérations phonétiques. JS simplifie ses productions dans les deux séries. Pour la séquence /sti sta sty/, chaque syllabe est alternativement touchée ; /sti/ devient [ti] et [ki], /sta/ devient [ta] et /sty/ devient [ty]. Sur les 15 syllabes de cette séquence, 10 sont correctement produites. Pour la dernière séquence, les 3 erreurs sont également des simplifications du groupe consonantique (le /s/ est omis à chaque fois). Appuyant le diagnostic posé dans les épreuves précédentes, les données obtenues confortent l'idée d'une anarthrie.

10.4.5. Praxies BLF

JS obtient tout d'abord la note de 66/96 lors de la réalisation des praxies sur consigne et augmente son score à 74/96 sur imitation. Nous observons une dissociation automatico-volontaire légère puisque le contexte aide JS à réaliser la praxie « aspirer ». La patiente a aussi des difficultés pour déplacer sa mâchoire de gauche à droite. Outre ces difficultés, le trouble praxique se situe principalement au niveau lingual : elle ne parvient pas à « claquer la langue », « tirer la langue » et « mettre la langue vers le nez ». Les séquences sont mal réalisées lorsqu'elles sont demandées sur consigne ; les gestes ne ressemblent pas à ceux demandés et la séquence n'est pas respectée. Les erreurs sont également réalisées sur les praxies linguales dans les séquences. En revanche, JS s'améliore lorsqu'elle doit les imiter même si elle demeure hésitante. Nous observons donc une légère apraxie BLF concomitante à l'anarthrie.

10.5. Conclusion

Les comportements observés lors de l'évaluation diffèrent selon l'épreuve administrée. Si nous avons observé d'importants comportements de tâtonnements, d'approches et des corrections lors de l'épreuve de discours spontané, nous n'avons pas remarqué ceci dans l'épreuve de répétition de non-mots. Ces comportements soutiennent plutôt le diagnostic d'anarthrie puisque ce sont des éléments propres à la pathologie. En revanche, ils devraient apparaître qu'importe l'épreuve administrée ; ce qui n'est pas le cas pour JS. De même, la

présence d'erreurs très variables va dans le sens de ce même diagnostic. Nous notons que parfois, elles sont telles que JS n'est pas intelligible.

D'autre part, JS présente des résultats différents en fonction du type de diadococinésies ; les taux DDK AMR étant mieux réussis. Ce résultat conforte également le diagnostic d'anarthrie.

De plus, un autre élément étaye également l'hypothèse d'une anarthrie ; la dissociation automatico-volontaire est présente à la fois dans les épreuves langagières ainsi que dans les praxies (mise en évidence par le test khi-carré). L'épreuve de langage automatique est effectivement exempte d'erreurs articulatoires en comparaison aux autres épreuves.

Finalement, seuls les résultats divergents à l'épreuve de répétition de non-mots (effet de la complexité, mais pas de la fréquence phonotactique) ne concordent pas avec l'hypothèse d'une anarthrie et appuieraient plutôt un diagnostic de dysarthrie.

11. OG

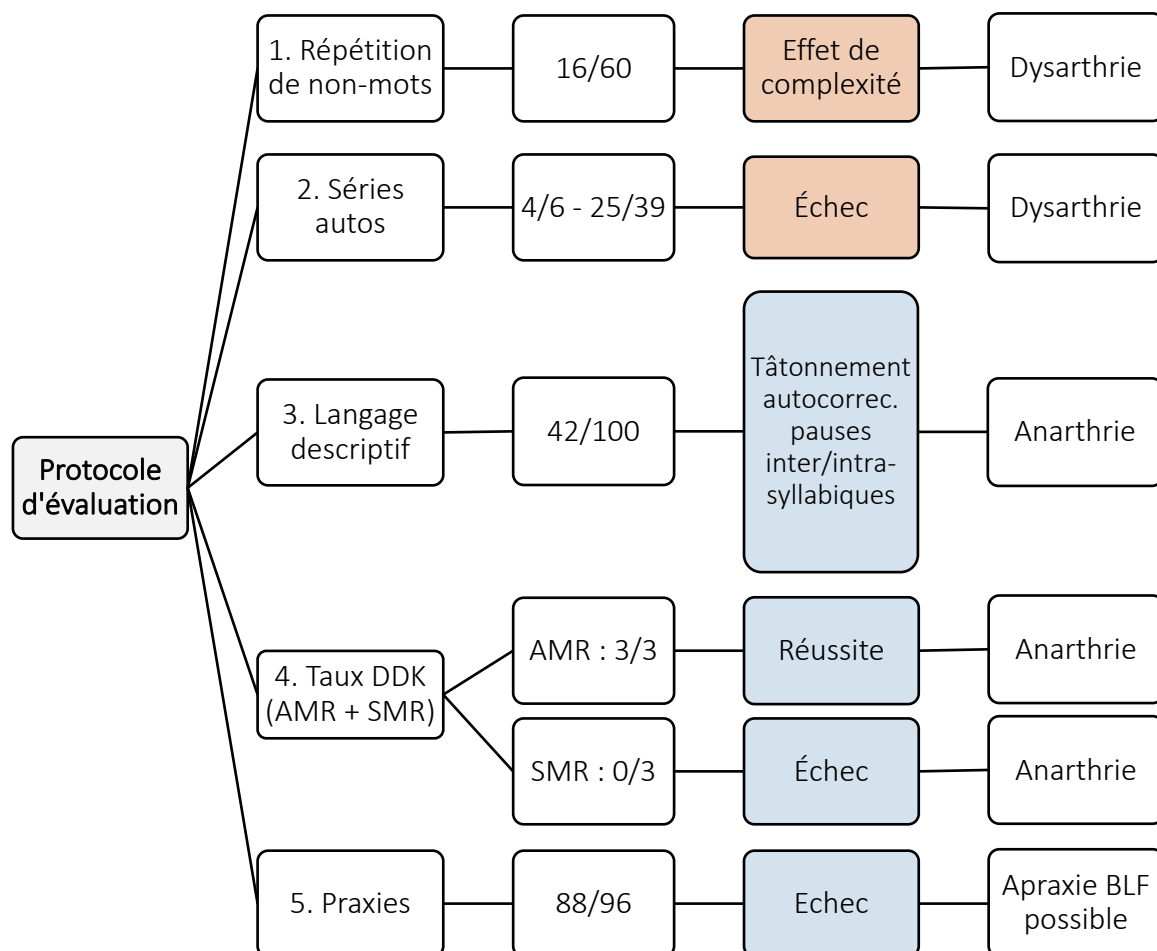
11.1. Examens préliminaires

OG se situe dans la norme pour le MMSE puisqu'il obtient un score de 29/30. L'évaluation est réalisée sans difficulté. L'épreuve de reconstruction de l'ordre sériel a été relativement coûteuse pour le sujet et longue à administrer. OG prenait du temps pour reconstruire l'ordre et lorsqu'il le faisait il finissait souvent par modifier ses réponses. Quantitativement, OG ne parvient pas à reconstruire une séquence correctement et obtient 69 positions correctes. Ces résultats sont donc assez faibles. En revanche, pour l'épreuve de discrimination les résultats sont dans les normes ; OG discrimine correctement tout type de paires et réagit à une vitesse adéquate.

11.2. Résultats aux épreuves du protocole

La passation entière du protocole a duré 29 minutes et 28 secondes.

Schéma 5 : Résultats généraux de OG.



11.3. Résultats statistiques

Tableau 18 : Résultats de OG aux tests khi-carré pour les variables suivantes : « fréquence » : effet de la fréquence phonotactique dans l'épreuve de répétition de non-mots, « complexité » : effet de la complexité des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « longueur » : effet de la longueur des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « DDK » : effet du type de diadococinésies (AMR vs SMR) dans l'épreuve éponyme, « contexte » : effet du contexte (transitif vs intransitif) dans l'épreuve des praxies, « séquence » : effet de séquence dans l'épreuve des praxies.

Épreuves	Variables	Khi-carré	Valeur de p	Interprétation
Répétition de non-mots	Fréquence	3,068	0,080	Indépendance
	Complexité	12,273	<0,001**	Dépendance
	Longueur	0,268	0,605	Indépendance
Répétition de triplets	DDK	45,00	<0,001**	Dépendance
Praxies	Contexte	0,000	1,00	Indépendance
	Séquence	0,926	0,336	Indépendance

Dans l'épreuve de répétition de non-mots, OG présente des résultats distincts en fonction des variables. Ni l'effet de fréquence ni celui de longueur n'ont d'influence sur la proportion de réponses correctes dans son cas puisque les données obtenues par le test khi-carré n'attestent pas de différences statistiquement significatives entre les deux proportions. En revanche, il semblerait que les réponses correctes de OG soient influencées par l'effet de complexité. Le test statistique met, en effet, en évidence une dépendance entre la complexité structurelle et la proportion de réponses justes ($\chi^2 = 12,273$; ddl = 1 ; $p < 0,001$). Sur le plan diagnostique, premièrement, la complexité articulatoire qui impacte largement les résultats aux répétitions de non-mots est signe d'une dysarthrie, comme l'absence de l'effet de fréquence phonotactique. Nous observons des scores différents entre les fréquences basses et élevées, mais qui ne sont pas significatifs d'après le khi-carré. Ces données soutiennent donc le diagnostic de dysarthrie.

Le type de diadococinésies proposé admet également des différences certaines (3/3 vs 0/3). En regard des résultats détaillés, il semblerait que OG réussisse significativement mieux les DDK

similaires (pa pa pa par exemple) que les séquences alternées (pa ta ka par exemple). Cet effet admet plutôt un diagnostic d'anarthrie.

Dans l'épreuve des praxies, le contexte de réalisation des gestes n'a pas d'influence sur la réussite ; aucune différence statistiquement significative n'est relevée ($\chi^2 = 0$; ddl = 1 ; $p = 1,00$). Il en est de même pour les séquences ; effet auquel les performances ne sont pas sensibles d'après le test khi-carré non significatif ($\chi^2 = 0,926$; ddl = 1 ; $p = 0,336$). L'absence d'influence du contexte et de la séquentialité sur les praxies ne nous donne pas particulièrement d'indication quant au diagnostic à poser, mais montre que la dissociation automatico-volontaire n'est pas présente pour les praxies.

11.4. Analyse qualitative

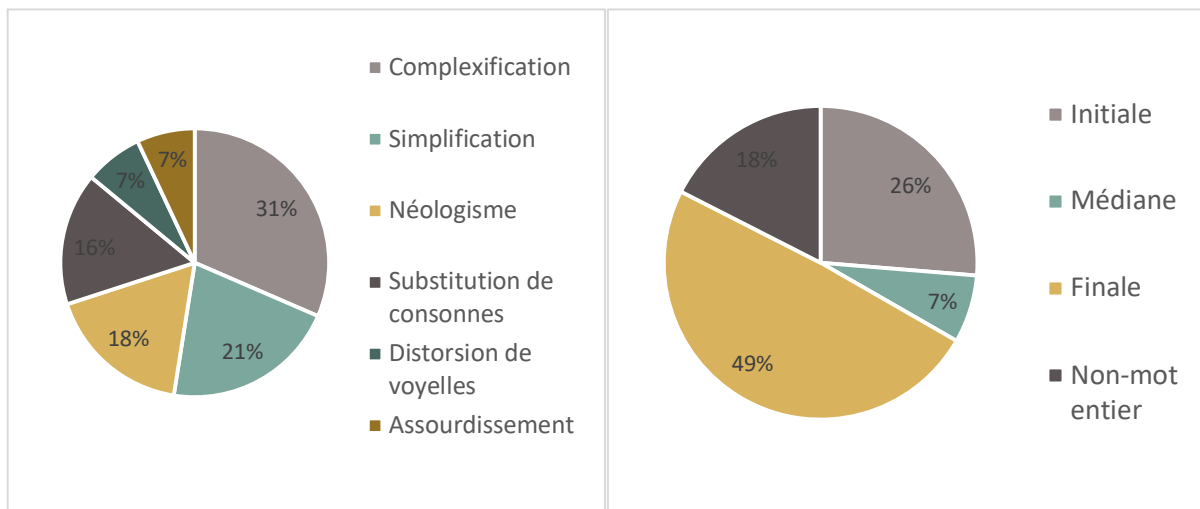
11.4.1. Répétition de non-mots

Sur les 44 items échoués, nous relevons 57 erreurs ; certains items présentent en effet plusieurs erreurs (exemple : /dʒɛ/ → [ʒɛk] ; une simplification et une complexification). OG réalise plusieurs types d'erreurs qui se répartissent ainsi : 18 complexifications (/mäd/ → [mãskv]), 12 simplifications (/sklœv/ → [klœv]), 10 transformations entières de la cible aboutissant à un non-mot totalement différent (/stvek/ → [sikv]), 9 substitutions de consonnes (sklɔm/ → [sklɔf]), 4 distorsions de voyelles (/tœpa/ → [tãpã]) et 4 assourdissements (/sklɔg/ → [sklɔk]). Les complexifications dominent donc le tableau d'erreurs chez OG ; celles-ci se retrouvent particulièrement en position finale (15/18) tandis que les simplifications se situent plutôt en position initiale (10/12). Les groupes consonantiques à 3 syllabes sont tous échoués : soit OG modifie une des consonnes (/splikv/ → [sklist]), soit il les simplifie (/spvœs/ → [pvœs]). Globalement, il est capable de produire les structures /spv/, /skl/, /skv/, tandis que /spl/ et /stv/ sont systématiquement altérées. Les distorsions ne sont pas similaires d'un item à l'autre ; cette variabilité des erreurs est une caractéristique de l'anarthrie. OG réalise aussi beaucoup d'approches avant de produire ; les tâtonnements sont surtout visuels, car il fait des mouvements de « départ » avec ses lèvres et sa langue. De ce fait, l'initiation est parfois lente ; OG prend du temps avant de produire, mais cela ne l'aide pas pour autant. Les approches sont principalement des répétitions de la syllabe initiale qui ne mènent cependant pas à une production correcte. Globalement, la répétition n'est pas fluente, car la production est hachée, syllabée, entrecoupée de pauses inter-phonémiques aboutissant parfois à des temps de latence de 1 seconde. La syllabation inadéquate est aussi bien présente sur les items

monosyllabiques que bisyllabiques. OG a tout à fait conscience de ses erreurs lorsqu'il en fait puisqu'il dit « oh non, non » et fait des signes de tête. Il réalise que la production n'est pas similaire à l'exemple, mais ne tente pas pour autant de se corriger ; les non-mots étant trop difficiles à produire pour lui. L'ensemble de ces caractéristiques font fortement penser à celles de l'anarthrie ; nous penchons donc, au vu de cette épreuve, pour ce diagnostic.

Graphique 7 : Répartition du type d'erreurs dans l'épreuve de répétition de OG.

Graphique 8 : Répartition de la place des erreurs dans l'épreuve de répétition.



11.4.2. Séries automatiques

Les séries automatiques sont également très énergivores. OG fait des erreurs articulatoires même si elles sont moindres que celles des épreuves de répétition et de langage spontané. Le démarrage est bon pour la première série : OG produit les nombres correctement jusqu'au chiffre 14 où il fait une première erreur articulatoire : [katɔɔbø], à partir de ce moment le redémarrage est compliqué. Nous avons dû le relancer pour qu'il puisse poursuivre le comptage. Ensuite, deux erreurs articulatoires sont présentes : /dizyit/ → [di...yit] et /diznœf/ → [dis... nœt... nœf]. Sur l'ensemble de la série, 3 erreurs articulatoires sont donc notées. Pour la série des jours de la semaine, 3 erreurs sont aussi remarquées : [lœdi], [fɔɔdœdi] et [samidi]. Nous relevons donc des distorsions de voyelles, un déplacement du phonème /r/ sur le « vendredi » qui amène à une complexification de la syllabe initiale et une simplification de la syllabe médiane ainsi qu'un assourdissement sur ce même item. Ces erreurs sont similaires à celles réalisées pour l'épreuve précédente. Finalement, la récitation des mois de l'année suit le même cours que les deux séries précédentes : la plupart des mois contiennent des erreurs articulatoires qui consistent en des assourdissements, simplifications et complexifications ainsi

que des distorsions de voyelles. En revanche, pour ces deux dernières séries, OG n'a ni besoin d'être relancé ni besoin d'aide. Le langage automatique ne semble donc pas spécialement préservé même s'il est un peu meilleur que le discours spontané et la répétition de non-mots (le pourcentage d'erreurs est ici inférieur à 50).

11.4.3. Langage descriptif

Le discours spontané est nettement ralenti et très syllabé. Nous avons pu récolter une portion d'environ 100 mots, mais au prix de gros efforts. Les erreurs articulatoires sont prédominantes (58% des mots produits contiennent une erreur) si bien que le patient est majoritairement inintelligible. Les mots sont toujours syllabés (exemple : [pʁo...mɛ...nø]) et subissent de fréquentes altérations phonétiques : les consonnes fricatives sonores sont assourdis (/v/ → [f], /z/ → [ʃ]). Comme pour les épreuves précédentes, nous retrouvons aussi des complexifications (/gʁʌsɔ̃/ → [gʁʌʃsɔ̃]) et des simplifications (/remercier/ → [ʁømesje]). Les temps de latence entre les mots sont anormalement longs et rendent le discours final très saccadé. En effet, OG produit en moyenne 19 mots par minute ; ce qui est plutôt très lent. Il réalise aussi quelques approches phonétiques pour produire certains mots, mais présente surtout des comportements de tâtonnement. Comme le discours est lent et saccadé, la prosodie n'est pas adéquate non plus ; l'impression est celle d'un discours monotone et d'autant plus ralenti. Les éléments relevés dans le langage spontané, et rejoignant ceux des autres épreuves, sont distinctifs de l'anarthrie ; conformément aux hypothèses précédentes.

11.4.4. Répétition de triplets

Les répétitions AMR sont correctement produites, sans erreurs articulatoires. Cependant, de réelles difficultés sont présentes pour les deux dernières séquences de structures plus complexes alternées. Pour la séquence /sti sta sty/, OG transforme la séquence en [si se sy] durant les 5 répétitions tandis que pour /stʁi stʁa stʁy/, OG répète [sʁi sʁa sʁy]. Nous remarquons pour ces séquences que la consonne occlusive /t/ n'est pas produite et semble être difficile à produire lorsqu'elle se situe dans un groupe consonantique. Les résultats indiquent aussi un diagnostic d'anarthrie puisque nous observons une dissociation entre les 2 types de DDK.

11.4.5. Praxies BLF

OG parvient à réaliser tous les gestes sauf « claquer la langue » qu'il ne réussit pas à faire, ni sur consigne ni sur imitation. Il obtient un score de 88/96, car 4 items sont réalisés avec un peu d'hésitation. Les praxies sont plutôt bien réalisées tant seules qu'avec un objet, isolées ou en séquence suggérant que OG ne présente pas spécialement d'apraxie BLF.

11.5. Conclusion

Les difficultés arthriques entravent fortement l'intelligibilité du sujet. Les erreurs se retrouvent dans tous les types d'épreuves, mais sont particulièrement nombreuses dans celles de répétition de non-mots et de langage descriptif spontané. L'épreuve de langage automatique n'est pas spécialement « épargnée », mais les mots produits sont tout de même plus compréhensibles, bien que le contexte puisse grandement aider. Nous observons une légère dissociation entre ces deux types d'épreuves (automatique versus non auto) ; cette donnée est particulièrement intéressante puisqu'elle indiquerait plutôt la présence d'une anarthrie. La présence d'erreurs de natures diverses et relativement instables soutient également le diagnostic d'anarthrie ; dans l'épreuve de répétition de non-mots et de triplets, les groupes consonantiques concernés sont systématiquement échoués bien qu'ils n'aboutissent pas tous au même type de productions finales. Les comportements de tâtonnements visibles/audibles, de faux-départs et les syllabations importantes finissent d'étayer la présence d'une anarthrie plutôt que d'une dysarthrie.

Pour finir, la dissociation entre les performances aux DDK similaires (réussis) et aux DDK alternés (échoués) atteste également d'un diagnostic penchant vers une pathologie de type anarthrie.

En revanche, comme pour les sujets précédents, les effets relevés dans l'épreuve de répétition sont associés à la dysarthrie selon nos hypothèses.

12.FP

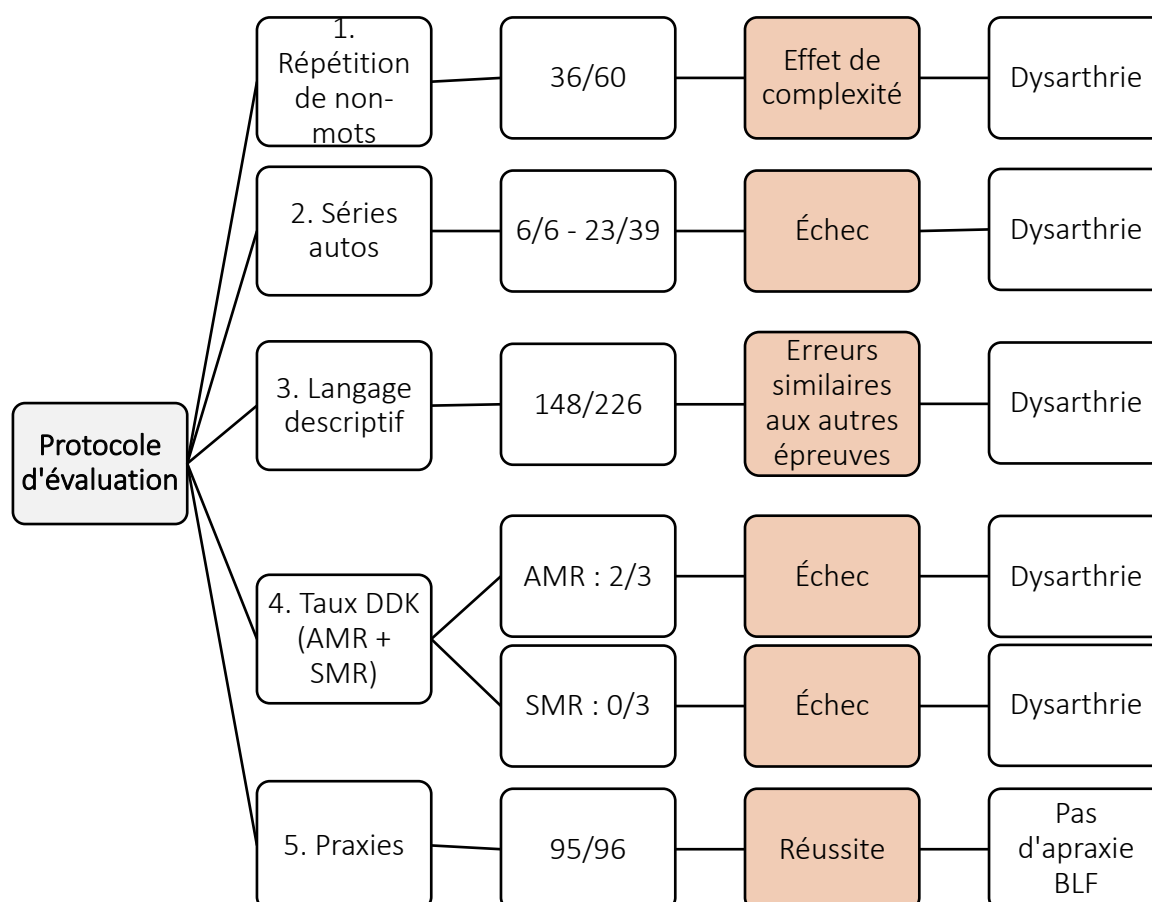
12.1. Examens préliminaires

FP obtient un score de 29/30 au MMSE. L'erreur est attribuée à une faute à l'épreuve de calcul mental. Ensuite, à l'épreuve de reconstruction de l'ordre sériel, elle parvient à placer correctement 58 numéros, mais ne réussit pas à replacer une série entière. Durant l'épreuve, FP ne semblait pas parfaitement attentive ; elle répondait très rapidement et a dit plusieurs fois « je n'ai pas fait attention à la fin ». Nous observons effectivement un certain effet de primauté sur l'ensemble de l'épreuve. Nous suggérons que la précision des réponses s'est faite au détriment d'une certaine précipitation ; FP ne souhaitait pas spécialement réaliser l'épreuve proposée. L'épreuve de discrimination auditive est bien réussie ; les capacités semblent préservées et les temps de réaction sont adaptés.

12.2. Résultats aux épreuves du protocole

La passation du protocole a duré 16 minutes 24 secondes.

Schéma 6 : Résultats généraux de FP.



12.3. Résultats statistiques

Tableau 20 : Résultats de FP aux tests khi-carré pour les variables suivantes : « fréquence » : effet de la fréquence phonotactique dans l'épreuve de répétition de non-mots, « complexité » : effet de la complexité des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « longueur » : effet de la longueur des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « DDK » : effet du type de diadococinésies (AMR vs SMR) dans l'épreuve éponyme, « contexte » : effet du contexte (transitif vs intransitif) dans l'épreuve des praxies, « séquence » : effet de séquence dans l'épreuve des praxies.

Épreuves	Variables	Khi-carré	Valeur de p	Interprétation
Répétition de non-mots	Fréquence	0,278	0,598	Indépendance
	Complexité	17,778	<0,001**	Dépendance
	Longueur	0,120	0,729	Indépendance
Répétition de triplets	DDK	11,383	<0,001**	Dépendance
Praxies	Contexte	0,000	1,00	Indépendance
	Séquence	0,270	0,603	Indépendance

Les analyses statistiques mettent en évidence deux effets présents pour FP. Premièrement, pour la variable « complexité », les différences sont significatives entre la proportion de réponses correctes et incorrectes en fonction du type de complexité ($\chi^2 = 17,778$; ddl = 1 ; $p < 0,001$). Les performances sembleraient donc être influencées par cette variable. En revanche, FP ne présente pas de différences significatives pour la variable « fréquence phonotactique » ($\chi^2 = 0,278$; ddl = 1 ; $p = 0,598$) ni pour celle de longueur ($\chi^2 = 0,120$; ddl = 1 ; $p = 0,729$). Ces données penchent vers un diagnostic de dysarthrie puisque nous relevons un effet de complexité présent et influençant les scores alors que la variable « fréquence phonotactique » n'a pas d'impact. Elles concordent avec les résultats normalement attendus chez une personne dysarthrique.

Ensuite, le type de DDK (AMR vs SMR) est aussi une variable à laquelle est sensible le sujet. Le test du khi-carré met en évidence ($\chi^2 = 11,383$; ddl = 1 ; $p < 0,001$) des résultats très significatifs. En effet, FP parvient à réaliser 2 séquences de type AMR contre 0 pour le type

SMR. En théorie, l'influence du type de DDK soutient plutôt le diagnostic d'anarthrie puisque le sujet dysarthrique ne devrait pas spécialement mieux réussir un type plutôt qu'un autre.

Pour finir, à l'épreuve des praxies, les résultats statistiques ne mettent pas en avant d'effet du contexte ($\chi^2 = 0$; ddl = 1 ; p = 1) ni de séquence ($\chi^2 = 0,270$; ddl = 1 ; p = 0,603) ; ceci confortant l'hypothèse d'une dysarthrie. En effet, nos hypothèses attestent que dans le cas de la dysarthrie, aucune dissociation automatico-volontaire ni apraxie BLF ne devrait être présente et c'est le cas de FP qui obtient un score de 95/96 indiquant qu'elle ne présente pas d'apraxie.

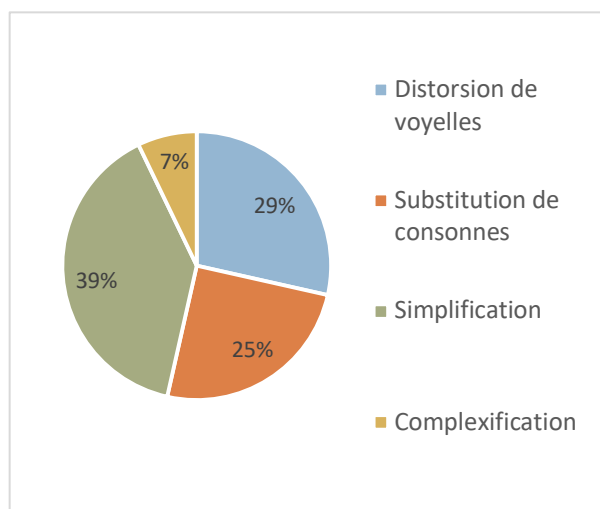
12.4. Analyse qualitative

12.4.1. Répétition de non-mots

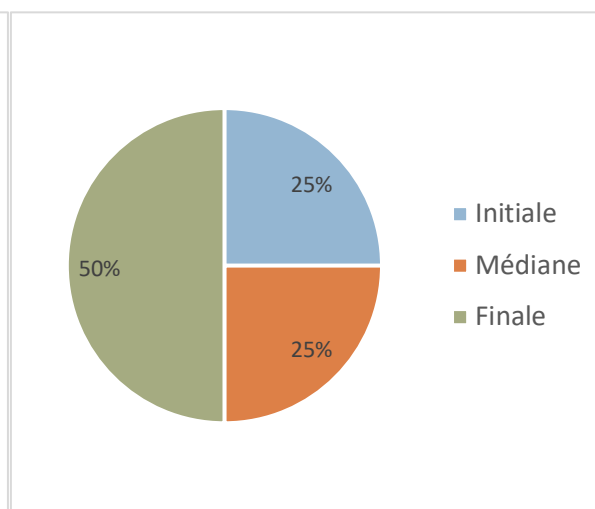
Sur un total de 24 non-mots altérés, nous relevons 28 erreurs articulatoires. Les erreurs sont de quatre types différents : distorsions de voyelles (/skɛ̃b/ → [skɛab]), substitutions de consonnes (/splɔ̃tɛ/ → [splɔ̃dɛ]), simplifications de groupes consonantiques (/spɔl/ → [spol]) et complexifications. Les deux complexifications résultent en réalité d'une transformation du non-mot en un mot existant : /fɔv/ devient [flœv] et /strek/ devient [strikt]/. Deux autres lexicalisations sont également présentes : /mãd/ → [mãt] et /pnɛ̃b/ → [plɛb] dues à des substitutions de consonnes. Parmi les 26 erreurs restantes, 11 sont donc des simplifications de structure complexes (42,31%), 8 sont des distorsions de voyelles (30,77%) et 7 sont des substitutions de consonnes (26,92%). Ces types d'erreurs se retrouvent notamment dans la dysarthrie hyperkinétique.

La majorité des erreurs a lieu sur la syllabe finale (14/28 soit 50% des cas), ensuite elles apparaissent de manière équivalente entre la position initiale et la médiane (7/28 chacune). L'impression générale des productions est globalement une imprécision articulatoire. Quand les phonèmes ne sont pas altérés, ils ne sont pas pour autant parfaitement distinguables, ils paraissent amoindris en raison d'une dégradation articulatoire.

Graphique 9 : Répartition du type d'erreurs dans l'épreuve de répétition de FP.



Graphique 10 : Répartition de la place des erreurs dans l'épreuve de répétition.



12.4.2. Séries automatiques

Dans cette épreuve, l'articulation est similaire à celle de l'épreuve précédente ; elle est irrégulière et très imprécise. Les consonnes manquent de tonicité et paraissent « mâchées ». Les erreurs sont également des simplifications dans les séquences (les consonnes finales des chiffres 11 et 12 sont absentes par exemple). Le contexte aide beaucoup dans ce cas pour comprendre, mais l'analyse plus fine met en avant un pourcentage d'erreurs non négligeable : sur les 39 items, 16 sont incorrectement produits (41% d'erreurs). Le débit est rapide conduisant à des télescopages syllabiques. La voix est assez monotone et l'intensité peu élevée ; ce qui diminue d'autant plus l'intelligibilité. Le langage automatique est sujet à autant d'erreurs que les autres épreuves langagières ; l'absence de dissociation automatico-volontaire est dans ce cas associée au diagnostic de dysarthrie.

12.4.3. Langage descriptif

L'intelligibilité est clairement amoindrie due principalement à une imprécision des phonèmes et des simplifications de consonnes (ex. : voiture → [vwaty], quatre → [kat]). Nous remarquons que c'est principalement le phonème /r/ qui est quasiment systématiquement touché et amoindri ainsi que le phonème /s/ qui est souvent transformé en /j/. FP fait environ 34% d'erreurs sur l'ensemble des mots produits (226 mots en tout). Ce pourcentage est une approximation puisque certaines petites portions de langage (telles qu'une phrase) sont incompréhensibles et de ce fait nous ne saurions estimer le nombre de mots produits. Les silences sont parfois inappropriés et ils apparaissent au milieu des phrases quand celles-ci ne

sont pas trop courtes, ou entre plusieurs portions de mots. En revanche, les mots ne sont jamais syllabés ce qui rend le discours plus fluide avec une moyenne de 72 mots par minute. Les télescopages sont encore plus fréquents dans le langage spontané (par exemple : /c'est une vache/ devient [styna]). Les consonnes comme les voyelles sont supprimées et les erreurs sont stables ; /v3rdyr/ est systématiquement produit [v3dyr] tout comme /volœr/ qui devient [volœ], /vwatyr/ → [vwaty], /va/ → [a]). Finalement, la voix paraît forcée et est rauque. Ces altérations articulatoires et vocales sont des caractéristiques de la dysarthrie.

12.4.4. Répétition de triplets

Les séquences de triplets à répéter ont été laborieuses même si les séquences de type AMR (2/3) ont été un peu mieux réussies que les SMR (0/3). La consonne occlusive /t/ manque de tonicité dans les séquences /pa pa pa/ et /pa ta ka/ ce qui la rend quasiment inaudible. La consonne fricative /r/ est légèrement altérée également, mais elle reste compréhensible. Les séquences plus complexes à 2 et 3 consonnes sont également difficiles : ce sont les premières syllabes /sti/ et /stri/ qui sont systématiquement mal prononcées. Ces difficultés pour les diadococinésies font partie des éléments diagnostics à prendre en compte dans le cas d'une dysarthrie ; les données obtenues à cette épreuve semblent converger vers ce diagnostic.

12.4.5. Praxies BLF

Les praxies sont correctement réalisées dans l'ensemble. Nous notons de légères hésitations pour les praxies séquentielles, mais les gestes sont corrects et la sériation est juste. L'effet du contexte n'est pas présent puisque FP parvient à réaliser les gestes demandés avec et sans objet. Les deux premières concernant la bouche (ouvrir la bouche et déplacer la mâchoire de gauche à droite) ne sont pas correctes à la suite de la première demande, mais sont ensuite bien exécutées après répétition de la consigne. De ce fait, aucune apraxie bucco-linguo-faciale n'est présente.

12.5. Conclusion

Nous remarquons que le discours de FP peut être difficile à comprendre et est très inintelligible. Les erreurs articulatoires sont présentes dans toutes les épreuves langagières proposées et sont de même nature. Elles sont principalement de type simplifications ainsi que distorsions de voyelles et imprécision des consonnes. De telles erreurs sont typiques de la

dysarthrie. L'absence de comportements de tâtonnements et d'autocorrection va également dans le sens d'un diagnostic dysarthrique.

De plus, les erreurs sont relativement stables et non dépendantes du contexte de production, nous les retrouvons de manière équivalente partout. Ces données confortent le diagnostic de dysarthrie puisque cette pathologie présente comme caractéristique principale une uniformité des erreurs indépendamment du contexte de production (les épreuves automatiques ne sont pas mieux réussies contrairement à l'anarthrie).

Les praxies sont bien réalisées, il n'y a pas de difficulté à ce niveau ; ceci soulignant qu'aucune apraxie BLF n'est conjointe à la pathologie langagière.

En revanche, comme expliqué précédemment, si nous sommes dans un contexte de dysarthrie, le type de diadococinésies présenté ne devrait pas impacter les performances du sujet. Celui-ci présentant autant de difficultés pour les taux similaires que les taux alternés. Or, FP réussit préférentiellement les triplets de type AMR bien qu'elle présente tout de même des difficultés certaines.

Finalement, sur le plan vocal, la voix rauque et forcée atteste également d'une dysarthrie hyperkinétique.

13. MD

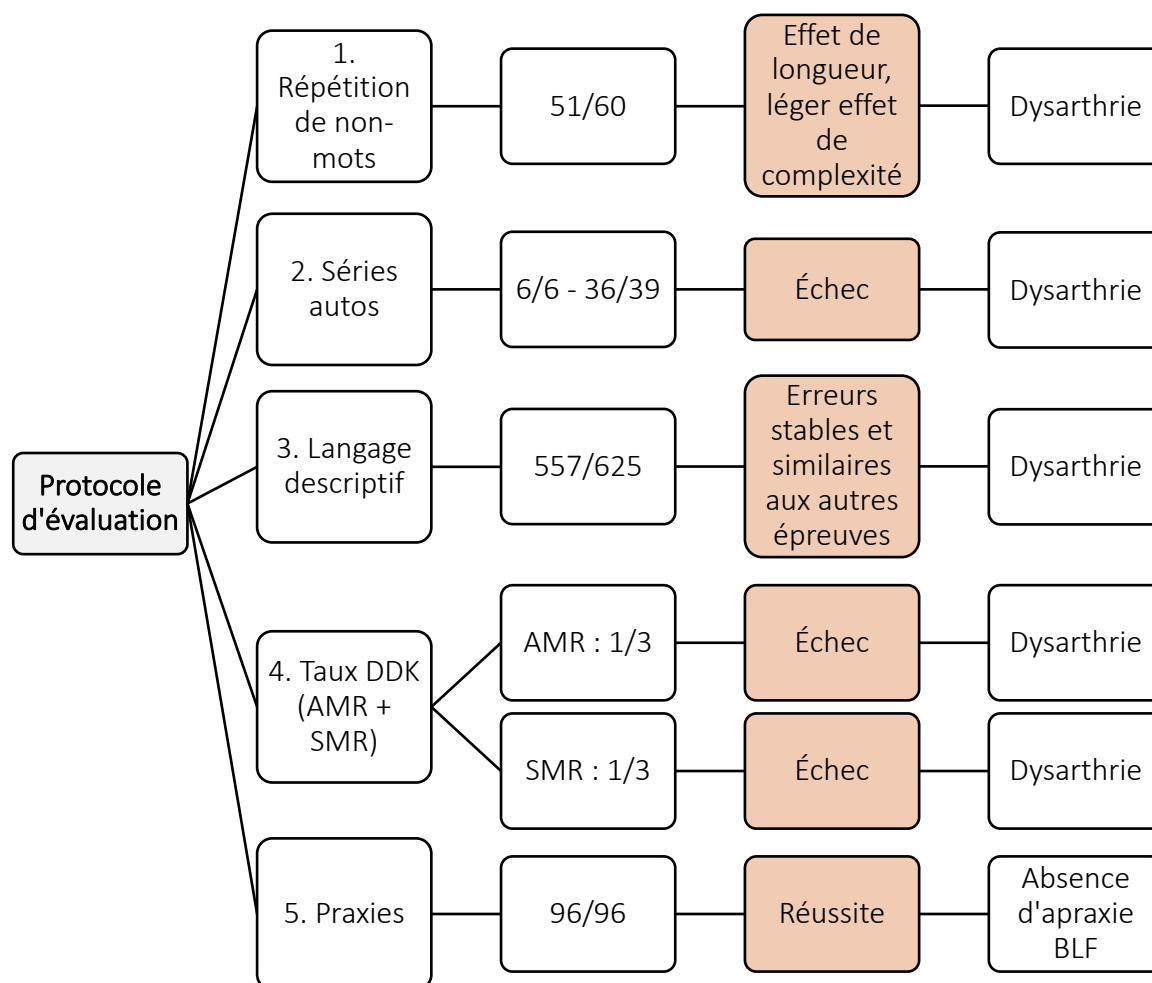
13.1. Examens préliminaires

Le score au MMSE est juste : MD réalise toutes les épreuves sans difficulté, elle obtient 30/30. Elle réalise également l'épreuve de Majerus (2011) de reconstruction de l'ordre sériel avec aisance ; elle replace correctement 9 séquences sur les 24 proposées et 115 positions sont également correctes. La discrimination auditive phonémique semble également préservée puisque les résultats sont bons ; nous relevons cependant un léger ralentissement pour répondre lorsque la durée de présentation est accélérée. Les examens préliminaires n'attestent pas de difficultés pouvant entraver les performances suivantes.

13.2. Résultats aux épreuves du protocole

La passation du protocole a duré 18 minutes et 27 secondes.

Schéma 7 : Résultats généraux de MD.



13.3. Résultats statistiques

Tableau 22 : Résultats de MD aux tests khi-carré pour les variables suivantes : « fréquence » : effet de la fréquence phonotactique dans l'épreuve de répétition de non-mots, « complexité » : effet de la complexité des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « longueur » : effet de la longueur des structures dans l'épreuve de répétition de non-mots, « DDK » : effet du type de diadococinésies (AMR vs SMR) dans l'épreuve éponyme, « contexte » : effet du contexte (transitif vs intransitif) dans l'épreuve des praxies, « séquence » : effet de séquence dans l'épreuve des praxies.

Épreuves	Variables	Khi-carré	Valeur de p	Interprétation
Répétition de non-mots	Fréquence	0,131	0,718	Indépendance
	Complexité	3,268	0,071	Indépendance
	Longueur	4,286	0,038*	Dépendance
Répétition de triplets	DDK	2,915	0,088	Indépendance
Praxies	Contexte	0,000	1,00	Indépendance
	Séquence	0,000	1,00	Indépendance

Les résultats obtenus pour les différentes variables ne mettent pas en évidence de différence significative pour 5 des 6 effets évalués. En d'autres termes, MD ne semble pas sensible à la majeure partie des variables prises en compte, celles-ci n'influençant pas de manière significative ses scores.

Les analyses statistiques peuvent déjà nous donner quelques indications quant au diagnostic à poser. Les tests khi-carré interprètent les résultats à l'épreuve de répétition de non-mots comme n'étant pas significativement différents pour les effets de fréquence ($\chi^2 = 0,131$; ddl = 1 ; $p = 0,718$) et de complexité ($\chi^2 = 3,268$; ddl = 1 ; $p = 0,071$) puisque les valeurs de p ne sont pas inférieures à 0,05. En d'autres termes, ces variables ne sembleraient pas influencer les performances de MD. Or, si nous nous attardons sur les résultats, nous observons une légère prédominance des résultats pour les structures simples par rapport aux complexes tandis que les résultats sont similaires pour la fréquence. Une différence de 5 points (28/30 aux structures simples, 23/30 pour les structures complexes) ne permet cependant pas d'attester de manière statistiquement significative un effet de complexité chez MD. Nous observons cependant un

effet de longueur puisque le test du khi-carré donne des résultats significatifs ($\chi^2 = 4,286$; $ddl = 1$; $p = 0,038$). L'ensemble de ces données (absence d'effet de fréquence, d'effet de complexité et effet de longueur) ne concorde finalement pas tellement avec l'un ou l'autre diagnostic. En revanche, si l'on regarde les scores bruts, les données feraient plutôt pencher le diagnostic en faveur de la dysarthrie.

La variable DDK ne semble pas non plus avoir une influence sur la proportion de réponses correctes en fonction du type de séquences diadococinésiques ($\chi^2 = 2,915$; $ddl = 1$; $p = 0,088$) car les deux types de séries sont échoués. Le syndrome dysarthrique est en effet caractérisé par des difficultés pour les diadococinésies et ce qu'importe leur type de répétition (AMR et SMR) ; comme c'est le cas pour MD.

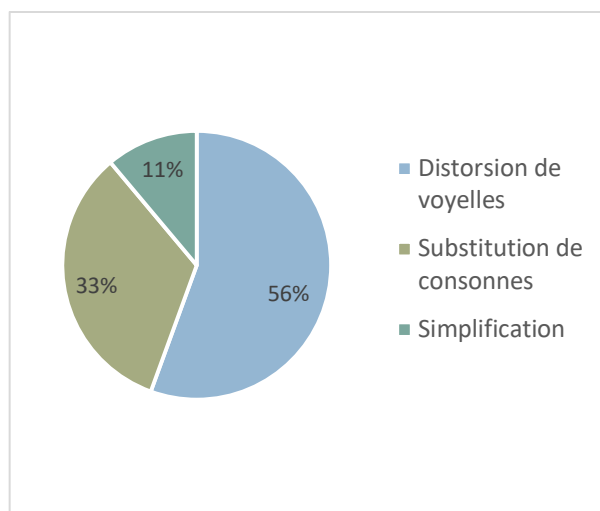
Le test khi-carré n'admet pas de différence significative pour le caractère transitif ou non des praxies, car les scores sont maximaux dans les deux contextes. Les praxies étant quasiment parfaitement réussies, l'absence d'effet du contexte est donc tout à fait normale et attendue.

13.4. Analyse qualitative

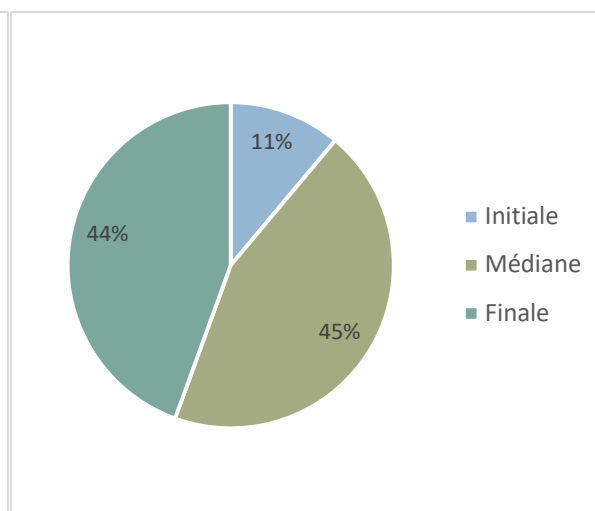
13.4.1. Répétition de non-mots

Pour cette épreuve, MD réalise peu d'erreurs articulatoires puisqu'elle obtient le score de 51/60. Au niveau positionnel, les erreurs se répartissent principalement entre la position médiane (4/9) et la finale (4/9). Qualitativement, sur les 9 altérations phonétiques relevées, 5 ont lieu sur des voyelles qui sont distordues (/mogi/ → [mugi]), 3 autres concernent des substitutions de consonnes (/pnɛr/ → [knɛr]), qui sont principalement des postériorisations, et finalement une simplification (/strepr/ → [strep]) est présente. Ces trois types d'erreurs sont celles effectivement retrouvées dans certaines dysarthries (tableau 1). Le sujet ne se corrige pas et ne se reprend pas ; les réponses sont produites directement et sans approches ni tâtonnements audibles et visibles. Ces éléments finissent d'appuyer le diagnostic de dysarthrie en regard de cette épreuve.

Graphique 11 : Répartition du type d'erreurs dans l'épreuve de répétition de MD.



Graphique 12 : Répartition de la place des erreurs dans l'épreuve de répétition de MD.



13.4.2. Séries automatiques

Dans cette épreuve, les erreurs sont également des simplifications (/fevrje/ → [fevje], /katr/ → [kat]). De façon générale, l'articulation n'est pas très nette ; elle est amoindrie, mais MD reste tout à fait intelligible. Le langage automatique ne semble donc pas épargné par les difficultés articulatoires comme nous nous y attendons en cas de dysarthrie. Nous remarquons également une hypophonie et une mono-intensité alors que le rythme est adapté avec un débit assez constant.

13.4.3. Langage descriptif

Nous avons pu obtenir un très large échantillon de langage spontané puisque MD a été très loquace et a beaucoup détaillé ses descriptions. Sur les 625 mots récoltés, nous avons relevé 68 erreurs ; ce qui correspond à environ 11% d'altérations articulatoires. Ce pourcentage étant quasiment similaire aux deux autres épreuves langagières précédentes. Cependant c'est grâce à cette épreuve que nous avons vraiment pu nous rendre compte des atteintes articulatoires présentes chez MD. Au-delà du timbre de voix altéré (voix éraillée), le discours perd de son intelligibilité à cause d'une faiblesse articulatoire ; ce ne sont pas certains phonèmes qui sont systématiquement altérés mais plutôt une impression globale d'imprécision articulatoire. Lorsque MD parle moins fort et moins distinctement, nous ne pouvons pas vraiment relever le type d'erreurs réalisé puisqu'elle est totalement inintelligible. Néanmoins, nous remarquons un certain nombre de simplifications (ex. : trottoir devient [totwar] ; complice est transformé

en [kõpis]) et des distorsions phonétiques principalement sur les voyelles (son → [so]), comme c'est le cas pour l'épreuve de répétition de non-mots. Les altérations relevées sont donc celles retrouvées dans le cas d'une dysarthrie comme évoquée précédemment ; soulignant le diagnostic allant dans ce sens. De plus, nous relevons également quelques difficultés sur le plan de la prosodie, plus particulièrement au niveau de l'organisation temporelle de la parole. MD a tendance à dire de petites phrases entrecoupées de longues pauses interrompant le flux de la parole. Parfois même, le débit peut paraître accéléré si bien qu'il rend d'autant plus inintelligible le discours. Finalement, la voix paraît monotone en raison de pertes des modulations d'intensité et de hauteur.

13.4.4. Répétition de triplets

Les répétitions AMR et SMR sont en partie échouées dans cette épreuve ; il n'y a pas de différence de résultat entre les deux types de taux DDK (score de 1/3 pour chacune). Les productions sont très amoindries, car les consonnes sont peu audibles. Le /p/ de la séquence /pa pa pa/ manque de tonicité, il n'est pas assez « explosif ». La séquence /sti sta sty/ est simplifiée, elle devient [si sa sy]. La structure complexe /str/ est produite correctement pour les premières répétitions, mais n'est pas maintenue au fil des séquences. Plus particulièrement, /stri/ est toujours bien prononcé et articulé alors que la syllabe /stry/ est systématiquement amoindrie à chaque répétition. Ces résultats concordent encore avec l'hypothèse d'un diagnostic de dysarthrie.

13.4.5. Praxies BLF

Les praxies demandées sont bien gérées. Nous remarquons seulement deux gestes inadéquats sur la première consigne : MD sort sa langue quand on lui demande d'ouvrir la bouche lors de la séquence (anticipation du mouvement « mettre la langue vers le nez » venant juste après) et se racle la gorge au lieu de tousser. Après répétition, elle se corrige spontanément, ceci attestant que MD ne présente pas d'apraxie bucco-linguo-faciale ni de dissociation automatico-volontaire.

13.5. Conclusion

Les analyses statistiques ne mettent pas en évidence d'effets particuliers sur les réponses de MD. En d'autres termes, les épreuves sont réussies de manière équivalente qu'importe la variable présente (fréquence phonotactique basse ou élevée, items intransitifs ou transitifs,

etc.). Dans le cas d'une dysarthrie, nous devrions logiquement nous attendre à seulement une influence de la variable « complexité » ; ce n'est pas le cas pour MD. Cependant, d'autres données nous permettent de poser l'hypothèse d'un diagnostic de dysarthrie.

L'absence d'effet à l'épreuve de répétition de non-mots ne nous permet pas de pencher plus pour un diagnostic qu'un autre si l'on se base sur les tests d'indépendance du khi-carré. En revanche, nous observons tout de même qu'un léger effet de complexité des structures syllabiques est présent sur les performances de MD. Sur les quelques erreurs réalisées, la plupart ont tout de même lieu sur les structures dites complexes ; ceci allant dans le sens des atteintes attendues lors d'une dysarthrie. De plus, l'effet de longueur a tendance à conforter cette hypothèse.

Un faible taux d'erreurs articulatoires se retrouve également dans les autres épreuves langagières proposées ; langage automatique et discours spontané. Cette caractéristique est associée à la dysarthrie pour laquelle le contexte de production n'a pas d'influence sur la précision articulatoire ni sur l'intelligibilité, celle-ci étant similaire dans l'ensemble des tests administrés. Nous ne relevons par conséquent pas de dissociation automatico-volontaire.

D'autre part, les erreurs sont de même nature dans toutes les épreuves : simplifications et distorsions de voyelles sont prédominantes. Ce type d'erreurs est dominant dans la symptomatologie dysarthrique ; le sujet cherchant toujours à simplifier ses productions.

Nous ne relevons aucun comportement d'essais, de tâtonnements, de faux-départs. La patiente ne cherche pas non plus à s'autocorriger et ne semble pas consciente de ses erreurs. Ces éléments convergent également vers un syndrome dysarthrique.

Finalement, au niveau des répétitions de diadococinésies, MD présente des difficultés relativement équivalentes pour les deux types de DDK, comme c'est le cas chez les sujets dysarthriques.

Discussion

14. Objectifs

L'objectif de ce mémoire était la mise en place d'un protocole d'évaluation permettant de diagnostiquer à la fois l'anarthrie et la dysarthrie. Pour rappel, nous avons élaboré l'outil sur base de la littérature scientifique en prenant en compte les variables permettant d'aboutir à des diagnostics différentiels. Cet outil a été mûrement réfléchi, construit de façon à être assez sensible et spécifique : sensible car certains cas de syndromes anarthriques et dysarthriques peuvent être relativement discrets ; et spécifique car, comme énoncé précédemment, les symptômes des deux pathologies peuvent se recouper et être similaires sur certains points.

Pour éprouver l'outil créé, nous l'avons administré à quatre sujets susceptibles de présenter une anarthrie et deux sujets présentant une dysarthrie puis nous avons analysé quantitativement et qualitativement les données récoltées. D'autre part, nous avons pris en compte les résultats obtenus tout en considérant les données anamnestiques de chaque sujet dans le but de pouvoir poser des hypothèses diagnostiques.

La « discussion » se scindera en deux parties : tout d'abord, nous comparerons les résultats généraux obtenus en fonction du syndrome chez chaque patient avec nos hypothèses préalables puis nous discuterons des modifications à apporter afin d'améliorer l'outil d'évaluation présent. Pour rappel, nos premières hypothèses générales concernaient l'obtention de résultats distincts pour les épreuves administrées en fonction de la pathologie. Nous passerons donc en revue les données de chaque patient tout en les comparant aux informations issues de la littérature et à nos suppositions initiales. Nous n'évoquerons pas dans cette première partie nos premières hypothèses expliquant les résultats obtenus car celles-ci feront l'objet de la section « Limites de la batterie ». En effet, comme indiqué dans la partie « résultats », les profils d'erreurs, en termes d'effets obtenus, sont relativement similaires chez chaque sujet suspecté de présenter la même pathologie. De ce fait, nous présenterons des hypothèses globales et générales plus loin.

Pour IK, le diagnostic posé selon l'anamnèse était celui d'une anarthrie. Les résultats obtenus après administration du protocole d'évaluation convergent globalement vers ce

diagnostic. Seuls les effets mis en évidence pour la répétition de non-mots ne sont pas en accord avec les données issues de la littérature et, par conséquent, nos hypothèses. Pour rappel, celles-ci admettent que les sujets anarthriques présentent des effets de fréquence phonotactique (Aichert et Ziegler, 2004) mais ne sont pas influencés par la complexité des structures syllabiques à produire. Or, nous observons les résultats inverses pour IK. En revanche, les autres données concordent avec les propositions des auteurs. Le langage automatique préservé indiquant une dissociation automatico-volontaire est également un élément présent chez les sujets anarthriques (Deroo et Ozsancak, 2009). Les erreurs dans les épreuves de répétition et de langage descriptif de type complexifications, simplifications et distorsions articulatoires ainsi que la variabilité des productions participent au même diagnostic (Knollman-Porter, 2008). Il en est de même pour les comportements autocorrectifs et le fait que IK soit consciente de ses erreurs (Ogar et al., 2006). Pour finir, les résultats aux diadococinésies concordent avec nos hypothèses concernant cette épreuve (Haley, 2012). La plupart des données et des effets mis en évidence nous permettent de déclarer que IK présente des résultats compatibles avec le diagnostic d'anarthrie.

Chez JR, avant toute chose, les données anamnestiques indiquaient également une anarthrie. Pour récapituler, JR semblerait présenter des effets de complexité sur les structures syllabiques ainsi qu'un effet de longueur, alors qu'elle ne serait pas sensible à la fréquence phonotactique. En regard de nos hypothèses, ces données sont associées à la dysarthrie. En revanche, la réussite à l'épreuve de langage automatique et les échecs aux épreuves de langage spontané et répétitif sont caractéristiques de l'anarthrie (Duffy, 2012). Sur le plan articulatoire, JR réalise quelques erreurs phonétiques typiques de l'AOS (Ziegler, 2008). Au niveau prosodique, certains éléments convergent aussi vers la symptomatologie anarthrique (Wambaugh et al., 2006). En effet, la prosodie est inadéquate car elle est notamment caractérisée par des allongements anormaux de phonèmes (Takakura et al., 2019). Globalement, la fluence dans la parole de JR semble adéquate, pour ce que nous avons pu observer (pas, ou très peu, de tâtonnements ni de faux-départs observés). Les résultats obtenus à la suite de l'évaluation effectuée avec notre protocole convergent vers le diagnostic d'AOS même si certains éléments, comme ce fût le cas chez IK, admettent un tout autre diagnostic.

Dans le cas de JS, des conclusions similaires aux sujets précédents ressortent des analyses. La patiente présente les mêmes effets pour les quatre épreuves langagières. Nous relevons notamment l'absence d'effet de fréquence pour la répétition de non-mots alors que les résultats indiquent un effet de complexité. JS présenterait conjointement à son anarthrie, une apraxie BLF avec une dissociation automatico-volontaire, tant praxique que langagière (réussite à l'épreuve de langage automatique). Cette coexistence est effectivement relevée par plusieurs auteurs (Galluzzi, 2015 ; Basilakos, 2018) chez les sujets AOS. Un autre élément nous confortant dans le diagnostic d'anarthrie concerne tous les comportements relevés, notamment à l'épreuve de description d'images, tels que les tâtonnements et faux-départs, les autocorrections ainsi que les pauses inadéquates (Ogar et al., 2006 ; Galluzzi et al., 2015). L'altération de la prosodie semble donc être l'élément prédominant du tableau clinique de JS. La fluence inadéquate fait également partie de sa symptomatologie et n'est pas à négliger. Une étude récente (Tatakura, 2019) déclare que les patients anarthriques pourraient être classés en plusieurs sous-catégories dont l'une serait caractérisée par des anomalies prosodiques dominantes, ce qui semblerait être le cas pour JS.

Avec le quatrième sujet, OG, le diagnostic à poser peut paraître plus incertain en raison de divers éléments penchant tant pour l'anarthrie que pour la dysarthrie. Globalement, OG était le sujet pour lequel les distorsions articulatoires avaient le plus d'impact sur le discours. En effet, le patient était relativement inintelligible et le langage était très laborieux. Dans son cas, les anomalies articulatoires et prosodiques étaient prépondérantes et rendaient le discours très peu fluent (Duffy, 2012 ; Graff-Radford, 2014 ; Galluzzi et al., 2015). Plus précisément, pour les 2 premières épreuves, OG présente donc des résultats soutenant la dysarthrie (Laganaro 2014 ; De Partz et Pillon, 2015) alors que pour le reste des épreuves, les conclusions tirées convergent vers le diagnostic d'anarthrie. Rappelons qu'il présentait un effet de complexité lors de la répétition mais pas d'effet de fréquence phonotactique, comme ce fût le cas pour tous les sujets suspectés de présenter une anarthrie et qu'il a échoué à l'épreuve de langage automatique. Ce qui ressort principalement de ses performances, en dehors de l'analyse des scores bruts, nous amène tout de même à nous orienter plutôt vers l'anarthrie. En effet, l'importance des comportements de tâtonnements, de faux-départs, les erreurs multiples et fluctuantes (complexifications, simplifications, altérations phonétiques variables) (Haley, 2019) supportent largement ce diagnostic.

Pour les deux sujets suspectés de présenter une dysarthrie, FP et MD, les résultats sont en accord avec l'anamnèse. En effet, FP premièrement, répond à l'ensemble des hypothèses élaborées et toutes les conclusions établies à la suite des résultats obtenus étayent le diagnostic dysarthrique. De plus, les altérations vocales relevées conjointement aux déformations articulatoires et anomalies prosodiques (mono-intensité et monotonie générale) supportent le bilan (Auzou, 2009). Comme il est théoriquement attendu dans le cas d'une dysarthrie hyperkinétique due à une chorée, la voix de FP est rauque et forcée, les phrases produites sont plutôt courtes et les pauses sont inadéquates (Darley, 1969). De plus, nous n'avons pas constaté de différences entre les tests sur le plan articulatoire ; l'articulation étant amoindrie, simplifiée et imprécise dans toutes les épreuves langagières (De Partz et Pillon, 2015). Nous observons également une dégradation articulatoire sur les fins de phrases. Celle-ci devenant de moins en moins intelligible au fil du discours notamment dans l'épreuve de langage descriptif. L'analyse de la réalisation phonétique des voyelles et surtout des consonnes nous a également donné de précieuses indications confirmant le diagnostic ; certains phonèmes sont systématiquement altérés notamment le /t/ qui manque souvent de tonicité. Cette consistance des erreurs sur un, ou plusieurs, phonème(s) particulier(s) est typique de la dysarthrie (Spencer, 2015)

En ce qui concerne MD, même si les erreurs sont moindres et les atteintes plus discrètes, la plupart des éléments relevés nous ont également permis de « confirmer » le diagnostic de dysarthrie. Si la patiente ne présente pas d'effets particuliers pour l'épreuve de répétition de non-mots (pas d'effet de complexité mais effet de longueur présent), nous remarquons que les erreurs articulatoires sont globalement similaires tout au long de l'évaluation (De Partz et Pillon, 2015) et ne sont pas plus présentes dans une tâche par rapport à une autre. Il semblerait aussi que FP soit plus en difficultés lors de la production de syllabes complexes (Laganaro, 2014). Plus globalement, l'analyse perceptive de l'articulation de MD indique que celle-ci est amoindrie, et ce qu'importe l'épreuve proposée (pas de dissociation automatico-volontaire). Les anomalies phonatoires et prosodiques présentes chez cette patiente telles que l'hypophonie, la voix éraillée, la mono-intensité et les troubles de la fluence confortent le diagnostic (Pinto et al., 2010). FP répond également à toutes les hypothèses attendues en cas de dysarthrie pour chaque test administré (voir schéma 7).

Ainsi pour tous les patients, les conclusions diagnostiques posées en fonction des résultats correspondent globalement au profil du patient présenté initialement lors de l'anamnèse. Les résultats ne collent pas parfaitement pour les quatre sujets suspectés de présenter une anarthrie mais le sont en grande partie. Les données actuelles en regard de la batterie telle qu'elle a été administrée pour les sujets ne permettent pas de confirmer pleinement le diagnostic d'anarthrie. Brièvement, nous avons globalement obtenu chez les sujets anarthriques des résultats attestant une préservation du langage automatique contrairement aux autres épreuves langagières, divers types d'erreurs inconsistantes allant de la complexification à la simplification, en passant par des atteintes à la fois sur les voyelles et les consonnes ainsi que des comportements non langagiers tels que des tâtonnements visibles, des postures articulatoires spécifiques à l'anarthrie ou des anomalies prosodiques. De plus, nous avons parfois mis en évidence une apraxie BLF co-existante alors que nous avons systématiquement relevé des résultats divergents entre les séquences diadococinésiques similaires contre les alternées. Les lacunes concernant la pose du diagnostic de l'anarthrie peuvent provenir de plusieurs éléments que nous citerons dans la partie suivante. Pour les patients dysarthriques, en revanche, toutes les conclusions correspondent à nos hypothèses préalables. Pour rappel, nous nous attendions à observer des effets de complexité et de longueur à l'épreuve de répétition, une absence de dissociation automatico-volontaire indiquée par un pattern d'erreurs semblable à la fois dans les épreuves langagières automatiques et les non automatiques ainsi que des difficultés globales pour les diadococinésies (Ackermann et al., 1995).

15. Apports et limites de la batterie

Tout d'abord, nous citerons les différents apports de la batterie d'évaluation. Premièrement, nous pouvons déjà dire que la batterie permet généralement de s'orienter plutôt vers l'un ou l'autre diagnostic selon les résultats obtenus même si celui-ci ne peut pas encore être établi avec sûreté. Nous avons pour objectif premier de mettre en exergue les différentes caractéristiques cliniques de chaque pathologie en fonction de l'épreuve administrée, soit de mettre en évidence la symptomatologie « anarthrique » d'une part et « dysarthrique » d'autre part. Excepté pour l'épreuve de répétition de non-mots, nous avons obtenu des données intéressantes et conformes à ce que nous attendions suggérant que ces

épreuves sont relativement bien construites de manière à pouvoir mettre en relief ces deux symptomatologies. L'outil d'évaluation est donc bien constitué de diverses épreuves adaptées et pertinentes dans le diagnostic des troubles de la parole.

Ensuite l'un des objectifs qui était de mettre en place un protocole d'évaluation rapide et facile d'administration semble être relevé. En effet, en moyenne, les sujets réalisent l'entièreté de la passation en 18 minutes. Évidemment, cette durée est variable en fonction des atteintes et des capacités du sujet mais la batterie reste relativement rapide à administrer. Les épreuves sont plutôt simples à faire passer et les consignes semblent claires.

En revanche, au fil des passations et des résultats obtenus, nous avons constaté que la batterie d'évaluation telle qu'elle est mise en place à ce jour présentait quelques lacunes/imperfections et que plusieurs éléments pouvaient être améliorés.

- Épreuve de répétition de non-mots

Premièrement, l'épreuve de répétition de non-mots ne nous a pas fourni les résultats escomptés ni mis en relief les effets attendus selon la pathologie. En effet, tous les sujets anarthriques ont présenté des effets de complexité - que nous attendions normalement seulement chez les patients dysarthriques - et aucun effet de fréquence phonotactique. L'effet de fréquence est pourtant une variable théoriquement importante chez les patients anarthriques ; celle-ci influençant le taux d'erreurs dans leurs productions (Laganaro, 2008 ; 2014). Nous proposons plusieurs hypothèses afin d'expliquer ceci ; tout d'abord, l'épreuve pourrait manquer de précision dans le sens où les deux groupes (fréquence élevée et fréquence basse) ne se différencient pas suffisamment à ce niveau. Vitevitch (1997), dans une de ses expériences, suggère de considérer les syllabes comme ayant une haute fréquence d'apparition celles qui possèdent des segments ayant des probabilités élevées de position au sein d'un item. En d'autres termes, il conseille d'utiliser comme premier phonème ou première syllabe, ceux qui apparaissent fréquemment dans cette position et de faire de même pour chaque position. Il serait probablement judicieux de prendre en compte cette donnée dans le futur afin de rendre l'épreuve encore plus précise. D'autre part, nous avançons l'hypothèse que nos items ne sont pas suffisamment construits avec des syllabes très fréquentes ou très rares. Il aurait fallu composer les items du groupe « fréquence élevée » avec des syllabes encore plus fréquentes et ceux du groupe « fréquence basse » avec des syllabes encore plus rares.

L'impact en revanche de l'effet de la complexité articulatoire sur les 2 pathologies peut s'expliquer par le fait que les sujets anarthriques peuvent, comme certains auteurs l'avancent (voir Romani et Galluzzi, 2005), être sensibles à cette variable et présenter plus de difficultés pour les structures plus complexes (groupes consonantiques à double et triple consonnes). Nous devrions donc être plus attentifs à cette donnée dans les expérimentations futures.

Nous pourrions également enrichir l'épreuve en tablant plus sur l'effet de longueur ; celui-ci n'apparaissant que chez un seul des six sujets évalués. Or il semble être un élément relativement important pour le diagnostic et l'évaluation des erreurs chez nos patients (Nickels et al., 2004 ; Bartle, 2007). Actuellement, l'effet de longueur s'observe seulement sur 10 items bisyllabiques contre 50 monosyllabiques. De plus, les items à deux syllabes n'appartiennent qu'au groupe « structure simple » mais sont absents du groupe complexe. Par souci d'appariement, nous devrions peut-être inclure des items pluri-syllabiques dans ce groupe. De plus, un nombre plus grand d'items bisyllabiques pourrait nous permettre d'observer des effets de longueur plus flagrants et probablement significatifs.

- Épreuve de langage descriptif

En ce qui concerne l'épreuve de langage descriptif, les images choisies semblent adaptées. Nous remarquons cependant que les patients décrivent rapidement les images issues de l'E.C.O.S.SE. La portion de langage obtenue provient principalement de celle du braquage de banque. Pour un sujet particulièrement (JR), nous ne sommes pas parvenus à obtenir une portion suffisante. Afin de nous assurer des descriptions suffisamment détaillées, nous devrions peut-être proposer des images supplémentaires ou alors avec plus de détails. La proposition évoquée ci-dessus s'inscrit dans le seul désir d'améliorer de manière maximale la batterie pour le futur. Il convient d'obtenir des données avec un plus grand nombre de sujets pour juger efficacement si les modifications proposées sont justifiées et pertinentes.

- Épreuve de répétition de triplets (diadococinésies)

Les performances obtenues à l'épreuve de diadococinésies pourraient également être plus précises. En effet, nous ne proposons les séquences à répéter qu'une seule fois alors que certaines études administrant ce type de tâche (Ziegler, 2002 ; Konstantopoulos et al., 2011 ; Staiger, 2017) proposent de répéter chaque séquence au minimum deux fois, quelques-unes réalisent même un essai avant de passer à l'évaluation des séquences proposées. Pour

objectiver avec précision les performances des sujets lors de ces tâches, nous pourrions effectivement proposer un essai préalable pour préparer le sujet à la tâche puis administrer plusieurs fois les répétitions afin d'obtenir une moyenne de résultats. Par ce biais, nous pourrions nous assurer que l'échec à l'épreuve n'est pas dû à une mauvaise compréhension mais bien à des difficultés pour ce type de tâche. Ceci est particulièrement judicieux pour les patients avec anarthrie pour lesquels cette tâche devrait être mieux réussie que chez les sujets dysarthriques.

Nous suggérons également l'ajout d'autres épreuves à cet outil d'évaluation. En effet, nous pourrions rajouter une épreuve de lecture - de phrases ou de texte - afin d'obtenir des données dans un autre contexte langagier que ceux déjà évoqués. Les évaluations proposées en dysarthrie intègrent généralement une épreuve de ce type qui permet d'avoir une vue globale de toutes les composantes de la parole (Kuo et Tjaden, 2016). Cette épreuve nous permettrait également d'objectiver des éléments intéressants dans le cas d'une anarthrie tels que les comportements propres à cette pathologie (pauses inappropriées, tâtonnements, autocorrections) ou les altérations prosodiques pouvant apparaître chez ces sujets. Nous pourrions également obtenir des données supplémentaires quant au type d'erreurs et leur variabilité car le choix des phrases permettrait de contrôler les variables de longueur, fréquence et complexité des mots et/ou syllabes. La création d'un texte court pourrait donc s'appuyer sur des textes déjà existants dans la littérature (voir Patel et al., 2013) et apporterait, ou appuierait, des éléments diagnostics supplémentaires intéressants. Cette proposition sera évidemment à réfléchir et sa mise en place devra avoir un intérêt diagnostique approprié.

Finalement, le protocole en tant que tel peut paraître « indigeste » et manquer de légèreté. Pour remédier à cela, nous proposons plusieurs idées de modification. Nous pourrions tout d'abord réduire les consignes et les critères de cotation dans le protocole. Afin d'être le plus clairs possible, nous avons en effet précisé et fortement détaillé les différentes consignes alors qu'il n'est peut-être pas utile d'être aussi précis. De la même manière, ces informations pourraient faire partie d'un document annexe au lieu d'être intégrées au protocole de réponses. D'autre part, la cotation et la correction peuvent être un peu plus fastidieuses ; la réécoute des épreuves nous semble indispensable pour relever l'ensemble des erreurs et les analyser finement. Nous pensons cependant que l'expérience du clinicien joue un rôle non négligeable sur la capacité à analyser et relever les erreurs du patient.

Conclusions et perspectives

Comme nous l'avions spécifié au début de cet écrit, la recherche clinique à ce jour manque d'outils diagnostics francophones de l'anarthrie et ne dispose pas de batteries d'évaluation rapide à administrer pour diagnostiquer la dysarthrie. Notre travail s'inscrit dans la démarche suivante de pallier ces manques. Nous avons alors établi un protocole d'évaluation permettant de répondre à ces deux manquements puis nous l'avons éprouvé auprès de quelques sujets. En dépit des quelques imperfections relevées plus haut, l'outil que nous avons mis en place remédie en partie à ces problèmes.

La conduite adoptée, tout au long de ce travail, a été de créer l'outil le plus sensible et spécifique possible en regard des données scientifiques actuelles. À mesure des passations, nous avons trouvé des éléments à modifier pour améliorer le protocole et nous avons tenté d'apporter des données pouvant répondre à ces améliorations. D'autre part, notre batterie s'est largement inspirée des données issues des recherches de Darley et ses collaborateurs (1969 ; 1975) ainsi que Duffy (2000 ; 2012). Cependant, nous sommes conscients que la recherche évolue et que les données futures pourraient nous permettre d'aboutir à un outil d'évaluation d'autant plus sensible et spécifique. Plus précisément, à terme, la capacité à pouvoir diagnostiquer précisément l'anarthrie se fera de pair avec l'avancement des connaissances à son propos dans les recherches scientifiques.

Cet écrit s'inscrit également dans une démarche scientifique visant à apporter aux cliniciens la possibilité de poser un diagnostic clair aux patients pour leur permettre de leur proposer la prise en charge la plus adaptée possible. Si la symptomatologie entre les deux troubles peut parfois être proche, la prise en charge quant à elle se doit d'être spécifique au profil du patient ainsi qu'à ses difficultés ; celles-ci ne provenant pas des mêmes atteintes dans le cas d'une anarthrie et d'une dysarthrie. C'est ici même l'objectif majeur d'un outil d'évaluation que de permettre aux cliniciens d'avoir une vision claire et précise des atteintes spécifiques de chaque patient.

Il serait également intéressant de poursuivre le travail en intégrant les divers éléments relevés ci-dessus et d'y remédier. L'amélioration primordiale concerne l'épreuve de répétition de non-mots qui ne permet actuellement pas de différencier les sujets anarthriques des

dysarthriques. Les modifications à apporter à l'ensemble de la batterie devront tenir compte de l'objectif premier, à savoir créer un outil rapide d'administration. Ces modifications pourraient également tout à fait comprendre l'ajout d'épreuves supplémentaires permettant d'affiner et renforcer le diagnostic tout en ayant un intérêt scientifique certain. Outre ces changements, l'administration de la batterie à un nombre plus important de sujets apporterait des données statistiques indispensables et confirmerait (ou infirmerait) la pertinence des épreuves choisies et mises en place.

En définitive, malgré les lacunes que peut présenter la batterie, elle nous a permis de mettre, plus ou moins distinctement, en évidence l'une ou l'autre pathologie, et ce de manière rapide. Cet outil se voulait, en effet, facile à utiliser et rapide à administrer ; il remplit ces critères. En revanche, ce sont plutôt les éléments constitutifs de la batterie qui méritent plus d'attention dans les travaux futurs afin d'en optimiser la qualité et de proposer, à terme, un outil sensible et spécifique.

Bibliographie

Sites internet :

[https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589943481§ion=Incidence and Prevalence](https://www.asha.org/PRPSpecificTopic.aspx?folderid=8589943481§ion=Incidence_and_Prevalence)

http://memovocab.net/glossaire/glossa_af/frequence-phonotactique.html

Articles:

Ackermann, H., Hertrich, I. & Hehr, T. (1995). Oral diadochokinesis in neurological dysarthrias. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 47, 15–23.

Ackermann, H. & Riecker, A. (2003). The contribution of the insula to motor aspects of speech production: A review and a hypothesis. *Brain and Language*, 89, 320–328.

Aichert, I. & Ziegler, W. (2004). Syllable frequency and syllable structure in apraxia of speech. *Brain and Language*, 88, 148–159.

Allen, G.D. (1971). Acoustic level and vocal effort as cues for the loudness of speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 49, 1831-1841.

Amosse, C., Auzou, P., Cabrejo, L., Hannequin, D. & Vannier, F. (2004). Évaluation neuropsychologique, les troubles de la parole. *NGP*, 4(19), 11-14.

Auzou, P. (2007). Anatomie et physiologie de la déglutition normale. *Kinésithérapie, la revue*, 7(64), 14-18.

Auzou, P. (2009). Définition et classifications des dysarthries. *Rééducation orthophonique*, 239, 31-42.

Auzou, P. & Özsancak, C. (2013). Les dysarthries dans les accidents ischémiques cérébraux. Dans P. Auzou, V. Rolland-Monnoury, S. Pinto et C. Özsancak (Dir.), *Les dysarthries* (pp. 27-30). De Boeck Supérieur : Louvain-La-Neuve.

Auzou, P. & Rolland-Monnoury, V. (2006). Batterie d'Évaluation Clinique de la Dysarthrie. Ortho Éditions.

Ballard, K.J., Azizi, L., Duffy, J.R., McNeil M.R., Halaki, M., O'Dwyer, N., Layfield, C., Scholl, D.I., Vogel, A.P. & Robin, D.A. (2016). A predictive model for diagnosing stroke-related apraxia of speech. *Neuropsychologia*, 81, 129-139.

Ballard, K.J., Granier, J.P. & Robin, D.A. (2000). Understanding the nature of apraxia of speech: Theory, analysis and treatment. *Aphasiology*, 14(10), 969-995.

Ballard, K.J., Wambaugh, J.L., Duffy, J.R., Layfield, C., Maas, E., Mauszycki, S. & McNeil, M.R. (2015). Treatment for acquired apraxia of speech: a systematic review of intervention research between 2004 and 2012. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 24(2), 316–337.

- Bartle, C.J., Goozée, J.V. & Murdoch, B.E. (2007) An EMA analysis of the effect of increasing word length on consonant production in apraxia of speech: A case study. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21(3), 189-210.
- Basilakos, A., Rorden, C., Bonilha, L., Moser, D. & Fridriksson, J. (2015). Patterns of Poststroke Brain Damage That Predict Speech Production Errors in Apraxia of Speech and Aphasia Dissociate. *Stroke*, 46(6), 1561-6.
- Basilakos, A., Smith, K.G., Fillmore, P., Fridriksson, J. & Fedorenko, E. (2018). Functional characterization of the human speech articulation network. *Cerebral Cortex*, 28, 1816-1830.
- Basilakos, A., Yourganov, G., den Ouden, D.-B., Fogerty, D., Rorden, C., Feenaughty, L. & Fridriksson J. (2017). A Multivariate Analytic Approach to the Differential Diagnosis of Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60, 3378–3392.
- Bookheimer, S.Y., Zeffiro, T.A., Blaxton, T.A., Gaillard, W. & Theodore, W.H. (2000). Activation of language cortex with automatic speech tasks. *Neurology*, 55, 1151-1157.
- Boutsen, F.R., Bakker, K. & Duffy, J.R. (1997). Subgroups in ataxic dysarthrias. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 5(1), 27-36.
- Brandt, J.F., Ruder, K.F. & Shipp, T. (1969). Vocal loudness and effort in continuous speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 46, 1543-1548.
- Braun, CMJ., Cisneros, E., Keller, E. & al. (1994). L'organisation cérébrale de la motricité de la parole. Presses de l'Université du Québec : Montréal.
- Campolini, C., Tollet, F. & Vansteelandt, A. (1997). Dictionnaire de logopédie. Tome 5 : Les troubles acquis du langage, des gnosies et des praxies. Peeters : Louvain-La-Neuve.
- Casper, M.A., Raphael, L.J., Harris, K.S. & Geibel, J.M. (2007). Speech prosody in cerebellar ataxia. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 42(4), 407-426.
- Clark, H.M., Duffy, J.R., Whitwell, J.L., Ahlskog, J.E., Sorenson, E.J. & Josephs, K.A. (2014). Clinical and imaging characterization of progressive spastic dysarthria. *European Journal of Neurology*, 21(3), 368–376.
- Clark, H.M. & Solomon, N.P. (2012). Muscle tone and the speech-language pathologist: Definitions, neurophysiology, assessment, and interventions. *Perspectives on Swallowing and Swallowing Disorders (Dysphagia)*, 21, 9–14.
- Crevier-Buchman, L. (2009). Physiologie de la parole. Dans V. Rolland-Monnoury (Dir.), Les dysarthries (pp. 5-16). Ortho Édition: Isbergues.
- Crystal, D. (2008). A Dictionary of Linguistics and Phonetics. New-Jersey: Wiley-Blackwell.
- Cunningham, K. T., Haley, K. L. & Jacks, A. (2016). Speech sound distortions in aphasia and apraxia of speech: *Reliability and diagnostic significance*. *Aphasiology*, 30(4), 396–413.
- Darley, F. L., Aronson, A. E. & Brown, J. R. (1969). Differential diagnostic patterns of dysarthria. *Journal of Speech and Hearing Research*, 12, 249-269.
- Darley, F.L., Aronson, A.E. & Brown, J.R. (1975). Motor Speech Disorders. Saunders: Philadelphia.

- Davidson, L. (2005). Phonology, phonetics, or frequency: Influences on the production of non-native sequences. *Journal of Phonetics*, 34, 104-137.
- Davidson, L. & Stone, M. (2003). Epenthesis versus gestural mistiming in consonant cluster production. In M. Tsujimura & G. Garding (Eds.), *Proceedings of the West Coast conference on formal linguistics (WCCFL) 22* (pp. 165-178). Somerville, MA: Cascadilla Press.
- De Partz, M.-P. & Pillon, A. (2015). Sémiologie, syndromes aphasiques et examen cliniques des aphasies. Dans X. Seron & M. Van Der Linden (Dir.), *Traité de neuropsychologie clinique de l'adulte Tome 1 – évaluation* (pp. 249-265). Bruxelles: De Boeck Solal.
- Dell, G. S. (1990). Effects of frequency and vocabulary type on phonological speech errors. *Language and Cognitive Processes*, 5(4), 313-349.
- Deroo, H. & Özsancaç, C. (2009). Apraxie bucco-faciale. Dans V. Rolland-Monnoury (Dir.), *Les dysarthries* (pp. 5-16). Ortho Édition: Isbergues.
- Dronkers, N. (1996). A new brain region for coordinating speech articulation. *Nature*, 384, 159-161.
- Duffau, H., Moritz-Gasser, S. & Mandonnet, E. (2014). A re-examination of neural basis of language processing: Proposal of a dynamic hodotopical model from data provided by brain stimulation mapping during picture naming. *Brain & Language*, 131, 1–10.
- Duffy, J.R. (2000). Motor Speech Disorders: Clues to Neurologic Diagnosis. In: C.H. Adler and J.E. Ahlskog (Eds.), *Parkinson's Disease and Movement Disorders. Current Clinical Practice* (pp. 35-53). Totowa, NJ: Humana Press.
- Duffy, J.R. (2012). *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis and Management*. Elsevier Mosby: St Louis.
- Eickhoff, S. B., Heim, S., Zilles, K. & Amunts, K. (2009). A systems perspective on the effective connectivity of overt speech production. *Philosophical Transactions of The Royal Society A*, 367, 2399–2421.
- Enderby, P. (1983). *Frenchay Dysarthria Assessment*. 1st ed. San Diego: College-Hill Press.
- Enderby, P. (1988). The assessment of dysarthria: a challenge to more than years. *Clinical Rehabilitation*, 2, 267-273.
- Enderby, P. (2013). Disorders of communication: Dysarthria. *Handbook of Clinical Neurology*, 110, 273-281.
- Enderby, P. & Palmer R. (2008). *FDA-2: Frenchay Dysarthria Assessment*. 2nd ed. Tex.: Pro-Ed.
- Fedorenko, E. & Thompson-Schill, S.L. (2014). Reworking the language network. *Trends in Cognitive Science*, 18, 120–126.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E. & McHugh, P.R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189-198.

- Fonville, S., van der Worp, H.B., Maat, P., Aldenhoven, M., Algra, A. & ven Gijn, J. (2008). Accuracy and inter-observer variation in the classification of dysarthria from speech recordings. *J. Neurol*, 255, 1545–1548.
- Galluzzi, C., Bureca, I., Guariglia, C. & Romani, C. (2015). Phonological simplifications, apraxia of speech and the interaction between phonological and phonetic processing. *Neuropsychologia*, 71, 64-83.
- Gentil, M. (1990). Organization of the articulatory system: peripheral mechanisms and central coordination. In: W. J. Hardcastle and A. Marchal (Eds.), *Speech Production and Speech Modelling* (pp. 1-22). Kluwer Academic Publishers: Dordrecht.
- Ghio, A. & Pinto, S. (2007). Résonance sonore et cavités supralaryngées. Dans P. Auzou, V. Rolland, S. Pinto et C. Ozsancak (Dir.), *Les dysarthries* (pp. 101-110). De Boeck Supérieur : Louvain-La-Neuve.
- Giovanni, A., Lagier, A. & Henrich, N. (2014). Physiologie de la phonation. *EMC - Oto-rhino-laryngologie*, 9(2), 1-15. <https://www.em-consulte.com/en/article/878317>
- Graff-Radford, J., Jones, D.T., Strand, E.A., Rabinstein, A.A., Duffy, J.R. & Josephs, K.A. (2014). The neuroanatomy of pure AOS in stroke. *Brain & Language*, 129, 43-46.
- Haley, K.L., Jacks, A., de Riesthal, M., Abou-Khalil, R. & Roth, H.L. (2012). Toward a quantitative basis for assessment and diagnosis of apraxia of speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55, S1502–S1517.
- Haley, K.L., Jacks, A. & Cunningham, K.T. (2013). Error variability and the differentiation between apraxia of speech and aphasia with phonemic paraphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56, 891–905.
- Haley, K.L., Cunningham, K.T., Eaton, C.T. & Jacks, A. (2018). Error consistency in acquired apraxia of speech with aphasia: effects of the analysis unit. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61, 210–226
- Haley, K.L., Smith, M. & Wambaugh, J.L. (2019). Sound distortion errors in aphasia with apraxia of speech. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 28, 121–135.
- Henrich Bernardorni, N. (2012). Physiologie de la voix chantée : vibrations laryngées et adaptations phono-résonnantes. Dans R. Garrel, B. Amy de la Bretèque et V. Brun (Dir.), *40e Entretiens de Médecine physique et de réadaptation* (pp. 17-32). Sauramps Médical : Montpellier.
- Hertrich, I. (1995). Oral diadochokinesis in neurological dysarthrias. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 47, 15-23.
- Huang, J., Carr, T.H. & Cao, Y. (2001). Comparing cortical activations for silent and overt speech using event-related fMRI. *Human Brain Mapping*, 15, 39-53.
- Hurkmans, J., Jonkers, R., Boonstra, A.M., Stewart, R.E. & Heleen, A. (2012). Assessing the treatment effects in apraxia of speech: introduction and evaluation of the Modified Diadochokinesis Test. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 47(4), 427-436.
- Isshiki, N. (1964). Regulatory mechanism of voice intensity variation. *Journal of Speech and Hearing Research*, 7(1), 17-29.

- Itabashi, R., Nishio, Y., Kataoka, Y., Yazawa, Y., Furui, E., Matsuda, M. & Mori, E. (2016). Damage to the left precentral gyrus is associated with apraxia of speech in acute stroke. *Stroke*, *47*, 31–36.
- Kent, R.D., Kent, J.F., Weismer, G. & Duffy, J.R. (2000). What dysarthrias can tell us about the neural control of speech. *Journal of Phonetics*, *28*, 273-302.
- Kent, R.D., Kent, J. F., Duffy, J.R., Thomas, J.E., Weismer, G. & Stuntebek, S. (2000). Ataxic dysarthrias. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, *43*, 1275-1289.
- Knollman-Porter, K. (2008). Acquired Apraxia of Speech: A Review. *Topics in Stroke Rehabilitation*, *15*(5), 484-493.
- Knuijt, S., Kalf, J., Van Engelen, B., Geurts, A. & deSwart, B. (2019) Reference values of maximum performance tests of speech production. *International Journal of Speech-Language Pathology*, *21*(1), 56-64.
- Konstantopoulos, K., Charalambous, M. & Verhoeven, J. (2011). Sequential motion rates in the dysarthria of multiple sclerosis: a temporal analysis. In W.-S. Lee & E. Zee (Eds.), *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS) XVII* (pp. 1138-1141). Hong Kong.
- Kuo, C. & Tjaden, K. (2016). Acoustic variation during passage reading for speakers with dysarthria and healthy controls. *Journal of Communication Disorders*, *62*, 30-44.
- Laganaro, M. (2008). Is there a syllable frequency effect in aphasia or in apraxia of speech or both? *Aphasiology*, *22*, 1191–200.
- Laganaro, M. (2014). Chapitre 17 : L'évaluation des troubles phonologiques et phonétiques. Dans X. Seron et M. Van der Linden (Dir.), *Traité de neuropsychologie clinique : Tome 1 – évaluation* (pp. 267-276). De Boeck : Louvain-La-Neuve.
- Lecocq, P. (1996). L'É.CO.S.SE : une épreuve de compréhension syntaxico-sémantique. Presses Universitaires du Septentrion : Villeneuve-d'Ascq.
- Lowit, A., Marchetti, A., Corson, S. & Kuschmann, A. (2018). Rhythmic performance in hypokinetic dysarthria: Relationship between reading, spontaneous speech and diadochokinetic task. *Journal of Communication Disorders*, *72*, 26-39.
- Maas, E., Robin, D.A., Wright, D.L. & Ballard, K.J. (2008). Motor programming in apraxia of speech. *Brain & Language*, *106*, 107-118.
- Maïonchi-Pino, N. (2008). Le traitement syllabique chez l'enfant normo-lecteur et dyslexique : rôle des caractéristiques linguistiques du français. Thèse de doctorat. Lyon : Université Lumière Lyon 2.
- Majerus, S. (2011). Discrimination de paires minimales. Document non publié, Université de Liège, Belgique.
- Majerus, S. (2011). Reconstruction de l'ordre sériel. Document non publié, Université de Liège, Belgique.
- McNeil, M.R., Ballard, K.J., Duffy, J.R. & Wambaugh, J.L. (2016). Apraxia of speech theory, assessment, differential diagnosis, and treatment: Past, present, and future. P. H. H. M. van Lieshout, B. A. M. Maassen, & H. R. Terband (Eds.), *Speech motor control in normal*

- and disordered speech: Future developments in theory and methodology (pp. 195–221). Rockville, MD: ASHA Press.
- Murphy, K., Corfield, D.R., Guz, A., Fink, G.R., Wise, R.J.S., Harrison, J. & Adams, L. (1997). Cerebral areas associated with motor control of speech in humans. *Journal of Applied Physiology*, *83*, 1438-1447.
- Nickels, L. & Howard, D. (2004). Dissociating Effects of Number of Phonemes, Number of Syllables, and Syllabic Complexity on Word Production in Aphasia: It's the Number of Phonemes that Counts. *Cognitive Neuropsychology*, *21*(1), 57-78.
- Nishio, M. & Niimi, S. (2006). Comparison of speaking rate, articulation rate and alternating motion rate in dysarthric speakers. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *58*, 114–131.
- Oates, J. (2009). Auditory-Perceptual Evaluation of Disordered Voice Quality: Pros, Cons and Future Directions. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, *61*, 49–56.
- Ogar, J., Slama, H., Dronkers, N., Amici, S. & Gorno-Tempini, M.L. (2005). Apraxia of Speech: An overview. *Neurocase*, *11*(6), 427-432.
- Ogar, J., Willock, S., Baldo, J., Wilkins, D., Ludy, C. & Dronkers, N. (2006). Clinical and anatomical correlates of apraxia of speech. *Brain and Language*, *97*(3), 343–350.
- Oh, A., Duerden, E.G. & Pang, E.W. (2014). The role of the insula in speech and language processing. *Brain & Language*, *135*, 96–103.
- Ozsancak, C. (2009). La dysarthrie parkinsonienne. *Rééducation orthophonique*, *239*, 83-92.
- Parais, A.M. & Auzou, P. (2001). Analyse perceptive de la dysarthrie. Dans P. Auzou, V. Rolland-Monnoury, S. Pinto et C. Özsancak (Dir.), *Les dysarthries* (pp. 27-30). De Boeck Supérieur : Louvain-La-Neuve.
- Patel, R., Connaghan, K., Franco, D., Edsall, E., Forgit, D., Olsen, L., Ramage, L., Tyler, E. & Russell, S. (2013). “The Caterpillar”: A Novel Reading Passage for Assessment of Motor Speech Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *22*, 1–9.
- Pinto, S. & Ghio, A. (2008). Troubles du contrôle moteur de la parole : contribution de l'étude des dysarthries et dysphonies à la compréhension de la parole normale. *Revue française de linguistique appliquée*, *XIII*, 45-57.
- Pinto, S., Ghio, A., Teston, B. & Viallet, F. (2010). La dysarthrie au cours de la maladie de Parkinson. Histoire naturelle de ses composantes : dysphonie, dysprosodie et dysarthrie. *Revue neurologique*, *166*(10), 800-810.
- Pinto, S. & Rolland-Monnoury, V. (2016). Troubles moteurs de la parole : apraxie de la parole et dysarthries. Dans S. Pinto et M. Sato (2016). *Traité de neurolinguistique : du cerveau au langage* (pp. 280-291). De Boeck Supérieur : Louvain-La-Neuve.
- Python, G., Pellet Cheneval, P. & Laganaro, M. (2015). Dépistage normé des troubles de parole : apport des diadococinésies. *Aphasie et domaines associés*, *1/2015*, 26-44.
- Raade, A.S., Rothi, L.J.G. & Heilman, K.M. (1991). The relationship between buccofacial and limb apraxia. *Brain cognition*, *16*, 130-146.
- Rampello, L., Rampello, L., Patti, F. & Zappia, M. (2016). When the word doesn't come out: a synthetic overview of dysarthria. *Journal of the Neurological Sciences*, *369*, 354– 360.

- Riecker, A., Mathiak, K., Wildgruber, D., Erb, M., Hertrich, I., Grodd, W. & Ackermann, H. (2005). fMRI reveals two distinct cerebral networks subserving speech motor control. *Neurology*, *64*, 700-706.
- Romani, C. & Galluzzi, C. (2005). Effects of syllabic complexity in predicting accuracy of repetition and direction of errors in patients with articulatory disorders and phonological difficulties. *Cognitive Neuropsychology*, *27*, 817–850.
- Sasaki, C.T. & Weaver, E.M. (1997). Physiology of the larynx. *The American Journal of Medicine*, *103*(5), 9S-18S.
- Scholl, D.I., McCabe, P.J., Heard, R. & Ballard, K.J. (2018). Segmental and prosodic variability on repeated polysyllabic word production in acquired apraxia of speech plus aphasia. *Aphasiology*, *32*(5), 578-597.
- Spencer, K.A. & France, A.A. (2015). Perceptual ratings of subgroups of ataxic dysarthria. *International Journal of Language and Communication Disorders*, *51*(4), 430–441.
- Staiger, A., Finger-Berg, W., Aichert, I. & Ziegler, W. (2012). Error variability in apraxia of speech: a matter of controversy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *55*, S1544–S1561.
- Staiger, A. & Ziegler, W. (2008). Syllable frequency and syllable structure in the spontaneous speech production of patients with apraxia of speech. *Aphasiology*, *22*(11), 1201-1215.
- Strand, E.A., Duffy, J.R., Clark, H.M. & Josephs, K. (2014). The apraxia of speech rating scale: A tool for diagnosis and description of apraxia of speech. *Journal of Communication Disorders*, *51*, 43-50.
- Takakura, Y., Otsuki, M., Sakai, S., Tajima, Y., Mito, Y., Ogata, A., Koshimizu, S., Yoshino, M., Uemori, G., Takakura, S. & Nakagawa, Y. (2019). Sub-classification of apraxia of speech in patients with cerebrovascular and neurodegenerative diseases. *Brain and cognition*, *130*, 1-10.
- Teston, B. (2001). Évaluation acoustique des dysarthries : méthodes acoustiques et aérodynamiques, Dans P. Auzou, C. Ozçancack, V. Brun (Dir.), *Les dysarthries* (pp. 90-108). Paris : Masson.
- Thibault, C. & Pitrou, M. (2018). Aide-mémoire - Troubles du langage et de la communication. France : Dunod.
- Tubach, J.-P. & Boë, L.-J. (1985). Un Corpus de transcriptions phonétiques : constitution et exploitation statistique. Paris : École Nationale Supérieure des Télécommunications.
- Urban, P.P., Rolke, R., Wicht, S., Keilmann, A., Stoeter, P., Hopf, H.C. & Dieterich, M. (2006). Left-hemisphere dominance for articulation: a prospective study on acute ischaemic dysarthria at different localizations. *Brain*, *129*, 767-777.
- Van der Kaa, M. A. & De Partz, M.P. (1988). Examen long du langage. Document non publié, Université catholique de Louvain en collaboration avec l'Université de Liège, Belgique.
- Vergis, M.K., Ballard, K.J., Duffy, J.R., McNeil, M.R., Scholl, D. & Layfield, C. (2014). An acoustic measure of lexical stress differentiates aphasia and aphasia plus apraxia of speech after stroke. *Aphasiology*, *28*(5), 554-575.

- Vitevitch, M.S., Armbrüster, J. & Chu, S. (2004). Sublexical and lexical representations in speech production: effects of phonotactic probability and onset density. *Journal of experimental psychology: learning, memory and cognition*, 30(2), 514-529.
- Vitevitch, M.S., Luce, P.A., Charles-Luce, J. & Kemmerer, D. (1997). Phonotactics and syllable stress: implications for the processing of spoken nonsense words. *Language and speech*, 40(1), 47-62.
- Wambaugh, J.L., Duffy, J.R., McNeil, M.R., Robin, D.R. & Rogers, M.A. (2006). Treatment guidelines for acquired apraxia of speech: A synthesis and evaluation of the evidence. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 14, xv–xxxiii.
- Wambaugh, J.L., Nessler, C., Cameron, R. & Mauszycki, S.C. (2012). Acquired apraxia of speech: the effects of repeated practice and rate/rhythm control treatments on sound production accuracy. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21, S5-S27.
- Wang, Y.T., Kent, R.D., Duffy, J.R., Thomas, J.E. & Weismer, G. (2004). Alternating motion rate as an index of speech motor disorder in traumatic brain injury. *Clinic Linguistics & Phonetics*, 18, 57–84.
- Whitworth, A., Webster, J. & Howard, D. (2013). A cognitive neuropsychological approach to Assessment and intervention in aphasia: a clinician’s guide. Psychology Press: London.
- Wise, R.J., Greene, J., Buchel, C. & Scott, K. (1999). Brain regions involved in articulation. *Lancet*, 353, 1057-1061.
- Ziegler, W. (2002). Task-related factors in oral motor control: Speech and oral diadochokinesis in dysarthria and apraxia of speech. *Brain and Language*, 80, 556–575.
- Ziegler, W. (2003). Speech and motor control is task-specific: evidence from dysarthria and apraxia of speech. *Aphasiology*, 17(1), 3–36.
- Ziegler, W. (2008). Apraxia of speech. In G. Goldenberg & B. Miller (eds), *Handbook of Clinical Neurology* (pp. 269–85). London: Elsevier.
- Ziegler, W., Aichert, I. & Staiger, A. (2012). Apraxia of speech: concepts and controversies. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55, S1485–S1501.
- Ziegler, W., Aichert, I. & Staiger, A. (2017). When words don’t come easily: A latent trait analysis of impaired speech motor planning in patients with apraxia of speech. *Journal of Phonetics*, 64, 145-155.

Annexes

Tableau 1 : Critères anormaux dans chaque type de dysarthrie.

	Flasque	Spastique	Ataxique	Hypo-kinétique	Hyper-kinétique (dystonie)	Hyper-kinétique (chorée)	Mixte
Hauteur							
Rupture de hauteur							
Monotonie							
Mono-intensité							
Variation excessive d'intensité							
Voix rauque							
Voix soufflée							
Voix forcée							
Arrêts vocaux							
Hypernasalité							
Émission nasale							

Inspiration audible							
Débit							
Phrases courtes							
Diminution de l'accentuation							
Débit variable							
Allongement des pauses							
Silences inappropriés							
Accélération paroxystiques							
Accentuation excessive							
Imprécision des consonnes							
Allongement des phonèmes							
Dégradation articulatoire							
Distorsion des voyelles							

Tableau 2 : Clusters présents dans chaque type de dysarthrie.

	Flasque	Spastique	Ataxique	Hypo-kinétique	Hyper-kinétique (dystonie)	Hyper-kinétique (chorée)	Mixte
Imprécision articulatoire							
Excès prosodique							
Insuffisance prosodique							
Incompétence de la résonance et articulatoire							
Sténose phonatoire							
Incompétence phonatoire							
Incompétence de la résonance							
Insuffisance phonatoire et prosodique							

Tableau 3 : Caractéristiques communes à l'anarthrie et à 3 types de dysarthrie.

	Dysarthrie spastique	Dysarthrie ataxique	Dysarthrie hyperkinétique	Anarthrie
Défaut d'articulation irrégulier	-	++	+	+
Distorsion de voyelles	-	++	++	+
Prolongation des phonèmes	-	+	+	+
Télescopage syllabique	-	++	-	+
Répétition de phonèmes	-	-	-	+
Intervalles prolongés	-	-	++	+
Augmentation du rythme	-	-	++	+
Tâtonnements	-	-	-	++
Substitutions	-	-	-	++
Tentative d'autocorrection	-	-	-	++
Complexifications/ajouts de phonèmes	-	-	-	++
Discours automatique > discours volontaire	-	-	-	++
Erreurs articulatoires inconsistantes	-	+	+	++
Augmentation des erreurs parallèlement à l'augmentation de la longueur du mot	-	-	-	++

- absent ou rare et non distinguable

+ peut être présent ou non, mais ne se distingue pas par lui-même

++ proéminent et/ou distinguable, mais pas nécessairement toujours présent

Tableaux 6 à 10 : Non-mots créés triés par structures et fréquences.

o Liste « fréquence faible »

Structure simple	A	B	C	D	E	Total
CV	bœ=55	sø=42	ǰ=14	ʒo=27	ge=21	159
CVC	ʒǰv=41,5	føv=16,5	bʒf=54,5	sœd=53,5	mug=33,5	199,5
CVCV	kœzø=47,6	tǰc=61,3	pǰbǰ=33,3	mogi=52,6	dufy=68	262,8
Total	144,1	119,8	101,8	133,1	122,5	621,3

Structure complexe	A	B	C	D	E	Total
CCVC	smøf=56,3	dʒɛf=65,6	slœb=42,6	kzum=67,3	pnǰv=30,3	262,1
CCCVC	sklǰg=333,5	skvǰb=388,25	splœz=406,5	spvøl=695,5	skløn=288	2111,75
CCCVC	sklœvr=306,8	skvœdl=338,6	spløbv=374,8	spvym=544,6	sklǰbz=272	1836,8
Total	696,6	792,45	823,9	1307,4	590,3	4210,65

o Liste « fréquence élevé »

Structure simple	A	B	C	D	E	Total
CV	ze=791	na=1102	ko=1305	ti=1447	vœ=1886	6531
CVC	lyv=851	puv=801,5	zeb=714,5	mǰd=1616,5	kœs=2013,5	5997
CVCV	zǰme=872	feko=1043,6	rina=1123,3	tœpa=1407	dœsǰ=2024,6	6470,5
Total	2514	2947,1	3142,8	4470,5	5924,1	18998,5

Structure complexe	A	B	C	D	E	Total
CCVC	dvǰl=803,6	ksem=1055	pvin=1376,3	fvek=1465,3	blav=1968,6	6668,8
CCCVC	splyd=721	sklvm=782,25	skvaf=931	spvœs=1518,75	stvek=2055	6008
CCCVC	spvǰfl=916,6	splikv=1048	splǰtv=1104,8	skvœvt=1265,4	stvœrv=2118	6452,8
Total	2441,2	2885,25	3196,1	4249,45	6141,6	19129,6

Tableau 11 : Résultats détaillés de IK.

Discrimination phonémique					
Épreuves		Résultats		Moyenne et E-T	Score Z
Durée normale	Réponses	27/28 (96%) → 0,96		0,9 +- 0,1	+0,6
	Temps	1274,82 msec		1694+-214	+1,96
Durée courte	Réponses	24/28 (85%) → 0,85		0,92+-0,08	-0,87
	Temps	1114,5		1007+-150	-0,71
Répétition de non-mots					
Score	Effet de fréquence		Effet de complexité		Pourcentage d'erreurs
	Haute	Basse	Simple	Complexe	
24/60	12/30	12/30	16/30	8/30	60%
Langage automatique					
Score aux séries		Score par mot correct		Pourcentage d'erreurs	
6/6		38/39		3%	
Langage descriptif					
Nombre de mots	Nombre d'erreurs		Nombre de mots produits par minute	Pourcentage d'erreurs	
210	17		86	8%	
Répétition de triplets (taux DDK)					
Séquences	Variabilité	Précision	Fluidité	Temps	
/pa pa pa/	4/4	15/15	5/5	5'11"	
/ta ta ta/	4/4	15/15	5/5	4'54"	
/ka ka ka/	4/4	15/15	5/5	4'86"	
/pa ta ka/	3/4	14/15	4/5	5'21"	
/sti sta stu/	0/4	0/15	0/5	5'32"	
/stvi stva stvu/	0/4	5/15	0/5	10'15"	
Totalité	15/24	64/90	19/30		
Praxies					
Score total		Effet du contexte		Effet de séquence	
Consigne	Imitation	Items intransitifs	Items transitifs	Isolée	Séquence
81/96	81/96	16/20	20/20	50/60	12/16
		80%	100%	83%	75%

Tableau 13 : Résultats détaillés de JR.

Discrimination phonémique					
Épreuves		Résultats		Moyenne et E-T	Score Z
Durée normale	Réponses	26/28 (93%) → 0,93		0,94 +- 0,07	-0,14
	Temps	1063,64 msec		1718+-264	+2,47
Durée courte	Réponses	19/28 (68%) → 0,68		0,80+-0,10	-1,2
	Temps	948,93 msec		995+-195	+0,23
Répétition de non-mots					
Score	Effet de fréquence		Effet de complexité		Pourcentage d'erreurs
	Haute	Basse	Simple	Complexe	
35/60	15/30	20/30	25/30	10/30	<u>42%</u>
Langage automatique					
Score aux séries		Scores par mots justes		Pourcentage d'erreurs	
6/6		39/39		<u>0%</u>	
Langage descriptif					
Nombre de mots		Nombre d'erreurs		Pourcentage d'erreurs	
149		8		<u>5%</u>	
Répétition de triplets (taux DDK)					
Séquences	Variabilité	Précision	Fluidité	Temps	
/pa pa pa/	4/4	15/15	5/5	4'21''	
/ta ta ta/	4/4	15/15	5/5	4'08''	
/ka ka ka/	4/4	15/15	5/5	6'52''	
/pa ta ka/	4/4	15/15	5/5	4'37''	
/sti sta stu/	2/4	12/15	3/5	6'19''	
/stvi stva stvu/	4/4	15/15	5/5	7'55''	
Totalité	22/24	87/90	28/30		
Praxies					
Score total		Effet du contexte		Effet de séquence	
Consigne	Imitation	Items intransitifs	Items transitifs	Isolée	Séquence
83/96	92/96	20/20	19/20	58/60	14/16
		100%	95%	96%	87,5%

Tableau 15 : Résultats détaillés de JS.

Discrimination phonémique									
Épreuves		Résultats		Moyenne et E-T	Score Z				
Durée normale	Réponses	21/28 (75%) → 0,75		0,94 +- 0,07	-2,71				
	Temps	1583,14 msec		1718+-264	+0,51				
Durée courte	Réponses	22/28 (80%) → 0,8		0,80+-0,10	Moyenne				
	Temps	1201,68 msec		995+-195	-1,06				
Répétition de non-mots									
Score	Effet de fréquence		Effet de complexité		Pourcentage d'erreurs				
	Haute	Basse	Simple	Complexe					
40/60	23/30	17/30	27/30	13/30	33%				
Langage automatique									
Score aux séries		Score par mots justes		Pourcentage d'erreurs					
6/6		38/39		3%					
Langage descriptif									
Nombre de mots		Nombre d'erreurs		Pourcentage d'erreurs					
193		16		8%					
Répétition de triplets (taux DDK)									
Séquences		Variabilité		Précision		Fluidité		Temps	
/pa pa pa/		4/4		15/15		5/5		4'62"	
/ta ta ta/		4/4		15/15		5/5		4'03"	
/ka ka ka/		4/4		15/15		5/5		5'73"	
/pa ta ka/		4/4		15/15		5/5		4'70"	
/sti sta stu/		1/4		9/15		2/5		9'31"	
/stvi stva stvu/		2/4		12/15		3/5		10'34"	
Totalité		19/24		81/90		25/30			
Praxies									
Score total			Effet du contexte				Effet de séquence		
Consigne		Imitation	Items intransitifs		Items transitifs		Isolée		Séquence
66/96		74/96	10/20		20/20		41/60		13/16
			50%		100%		68%		81,25%

Tableau 17 : Résultats détaillés de OG.

Discrimination phonémique					
Épreuves		Résultats		Moyenne et E-T	Score Z
Durée normale	Réponses	28/28 (100%) → 1		0,9 +- 0,1	+1
	Temps	1880 msec		1694+-214	-0,86
Durée courte	Réponses	27/28 (96%) → 0.96		0,92+-0,08	+0,55
	Temps	1132 msec		1007+-150	-0,83
Répétition de non-mots					
Score	Effet de fréquence		Effet de complexité		Pourcentage d'erreurs
	Haut	Basse	Simple	Complexe	
16/60	11/30	5/30	14/30	2/30	73%
Langage automatique					
Score aux séries		Scores par mots juste		Pourcentage d'erreurs	
3/6		25/39		36%	
Langage descriptif					
Nombre de mots		Nombre d'erreurs	Nombre de mots produits par minute		Pourcentage d'erreurs
100		58	19		58%
Répétition de triplets (taux DDK)					
Séquences	Variabilité	Précision		Fluidité	Temps
/pa pa pa/	4/4	15/15		5/5	3'81''
/ta ta ta/	4/4	15/15		5/5	8'37''
/ka ka ka/	4/4	15/15		5/5	9'35''
/pa ta ka/	3/4	14/15		4/5	12'74''
/sti sta stu/	0/4	0/15		0/5	19'67''
/stvi stva stvu/	0/4	1/15		0/5	25'25''
Totalité	15/24	60/90		19/30	
Praxies					
Score total		Effet du contexte		Effet de séquence	
Consigne	Imitation	Items intransitifs	Items transitifs	Isolée	Séquence
86/96	86/96	19/20	19/20	54/60	13/16
		95%	95%	90%	81%

Tableau 19 : Résultats détaillés de FP.

Discrimination phonémique						
Épreuves		Résultats		Moyenne et E-T		Score Z
Durée normale	Réponses	27/28 (96%) → 0,96		0,94 +- 0,07		+0,28
	Temps	1673,35 msec		1718+-264		+0,17
Durée courte	Réponses	24/28 (85%) → 0,85		0,80+-0,10		+0,5
	Temps	1111,29 msec		995+-195		-0,59
Répétition de non-mots						
Score	Effet de fréquence		Effet de complexité		Pourcentage d'erreurs	
	Haute	Basse	Simple	Complexe		
36/60	19/30	17/30	26/30	10/30	<u>40%</u>	
Langage automatique						
Score aux séries		Score par mots justes		Pourcentage d'erreurs		
6/6		21/39		<u>41%</u>		
Langage descriptif						
Nombre de mots	Nombre d'erreurs		Nombre de mots produits par minute	Pourcentage d'erreurs		
226	78		72	<u>34%</u>		
Répétition de triplets (taux DDK)						
Séquences	Variabilité	Précision	Fluidité	Temps		
/pa pa pa/	4/4	15/15	5/5	3'73"		
/ta ta ta/	0/4	0/15	0/5	3'52"		
/ka ka ka/	4/4	15/15	5/5	4'51"		
/pa ta ka/	0/4	0/15	0/5	5'31"		
/sti sta stu/	0/4	10/15	0/5	5'62"		
/stvi stva stvu/	0/4	4/15	0/5	10'36"		
Totalité	8/24	44/90	10/30			
Praxies						
Score total		Effet du contexte		Effet de séquence		
Consigne	Imitation	Items intransitifs	Items transitifs	Isolée	Séquence	
83/96	95/96	20/20	20/20	59/60	16/16	
		100%	100%	98%	100%	

Tableau 21 : Résultats détaillés de MD.

Discrimination phonémique						
Épreuves		Résultats		Moyenne et E-T		Score Z
Durée normale	Réponses	26/28 (92%) → 0,92		0,94 +- 0,07		-0,28
	Temps	1945,66 msec		1718+-264		-0,86
Durée courte	Réponses	23/28 (82%) → 0,82		0,80+-0,10		-0,2
	Temps	1223,47 msec		995+-195		-1,16
Répétition de non-mots						
Score	Effet de fréquence		Effet de complexité		Pourcentage d'erreurs	
	Haute	Basse	Simple	Complexe		
51/60	25/30	26/30	28/30	23/30	15%	
Langage automatique						
Score aux séries		Score par mots justes		Pourcentage d'erreurs		
6/6		36/39		8%		
Langage descriptif						
Nombre de mots	Nombre d'erreurs		Nombre de mots produits par minute	Pourcentage d'erreurs		
625	68		108	11%		
Répétition de triplets (taux DDK)						
Séquences	Variabilité	Précision	Fluidité	Temps		
/pa pa pa/	0/4	0/15	0/5	4'04''		
/ta ta ta/	0/4	0/15	0/5	3'94''		
/ka ka ka/	3/4	15/15	4/5	5'61''		
/pa ta ka/	4/4	15/15	5/5	4'56''		
/sti sta stu/	0/4	0/15	0/5	7'98''		
/stvi stva stvu/	2/4	7/15	3/5	8'92''		
Totalité	7/24	37/90	12/30			
Praxies						
Score total		Effet du contexte		Effet de séquence		
Consigne	Imitation	Items intransitifs	Items transitifs	Isolée	Séquence	
89/96	96/96	20/20	20/20	60/60	16/16	
		100%	100%	100%	100%	

Protocole d'évaluation clinique de la dysarthrie et l'anarthrie

Table des matières

1.REPETITION DE NON-MOTS	118
2.SERIES AUTOMATIQUES.....	120
3.LANGAGE DESCRIPTIF.....	122
4.REPETITION DE TRIPLETS (TAUX DIADOCOCINETIQUE).....	123
5.PRAXIES BUCCO-LINGUO-FACIALES	125

Ce dossier regroupe l'entièreté des consignes à donner au patient lors de la session d'évaluation. Il regroupe également les grilles de cotation, les supports et les feuilles de protocole.

Veiller à bien respecter ces instructions ainsi qu'à enregistrer les productions du patient.

Veiller à bien suivre les critères de cotation.

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

1. Répétition de non-mots

« Vous allez entendre des mots qui n'existent pas, répétez-les après moi »

Items	Fr.	Réponses	Items	Fr.	Réponses
na	+		sœd	-	
bœ	-		tœpa	+	
smøf	-		dufy	-	
feko	+		sklòm	+	
mug	-		roè	+	
frek	+		splœz	-	
skløn	-		kzum	-	
ge	-		spløbr	-	
spløtr	+		sprœs	+	
măd	+		pěbă	-	
dœsõ	+		sprygm	-	
skraf	+		zõr	-	
skrœdl	-		kœs	+	
sprăfl	+		sprol	-	
ti	+		sklõg	-	
bεf	-		zăme	+	
drăl	+		splyd	+	
mogi	-		tõfɔ	-	
zeb	+		strepr	+	
lyr	+		sklěbz	-	
slœb	-		splikr	+	
føv	-		pryn	+	
skrěb	-		d3εf	-	
ze	+		kɔ	+	
kœzø	-		sklœvr	-	
fě	-		blav	+	
sø	-		puv	+	
strek	+		zɔ	-	
pněr	-		rina	+	
ksem	+		skrert	+	

Cotation et consignes épreuve « répétition de non-mots »

Transcrire phonétiquement toutes les erreurs et les approches.

Calculer les effets de fréquence et de complexité.

	Fréquence phono élevée		Fréquence phono basse		Total
Structure simple	ze na ko ti roe lyr puv zeb	mãd koes zãme fɛko rina tãpa doesõ	boe sø ʃɛ zo ge zõr føv beʃ	sõed mug kõezø. tõʃo pẽbã mogi dufy	/30
Structure complexe	drãl kse m pryn frek blav splyd sklõm skraf	sproes strek sprãfl splikr splõtr skrert strepr	smøf dzɛʃ slõeb kzum pnẽr sklõg skrẽb splõez	sprol skløn sklõevr skrõedl spløbr sprygm sklẽbz	/30
Total	/30		/30		/60

Effet de fréquence :

Effet de complexité :

2. Séries automatiques

a. Comptage de 1 à 20

« Comptez jusqu'à 20 sans vous arrêter »

Donner une amorce si le patient ne dit rien : « 1, 2 , Continuez »

/2

b. Récitation des jours de la semaine

« Quels sont les jours de la semaine ? »

Donner une amorce si besoin : « Lundi Continuez »

/2

c. Récitation des mois de l'année

« Quels sont les mois de l'année ? »

Donner une amorce si besoin « Janvier continuez »

/2

Total. : /6

Cotation et consignes épreuve « séries automatiques »

Comptage : donner une amorce jusque 3 et une aide gestuelle si besoin

Si le patient ne parvient pas à produire après les amorces et aides, passer à la série suivante.

Noter toutes les interventions de l'examineur.

Noter toutes les approches du patient, les autocorrections et retranscrire en A.P.I les erreurs articulatoire.

Grille de cotation	
Note	Séries automatiques
2	Le sujet démarre seul la séquence
1	Le sujet a besoin d'une amorce pour démarrer la séquence
0	Le sujet ne parvient pas à démarrer la séquence malgré les amorces données

3. Langage descriptif

« Décrivez les images que je vais vous présenter avec le plus de détails possible »

Voir images en Annexe 1 et 2.

Présenter les images les unes après les autres.

S'assurer que le patient ait bien terminé la description pour passer à l'image suivante.

Retranscrire le discours en A.P.I. tel quel, sans ponctuation ni majuscule sur une feuille annexe.

Relever les temps de latence, noter leur durée et totaliser.

L'entièreté du discours recueilli devra être réduit à un « cœur narratif ». Au total, le cœur narratif doit comprendre plus ou moins 150 mots. Afin de l'obtenir, ne pas compter:

- les interventions de l'examineur
- les répétitions sauf si elles expriment une mise en valeur de l'élément répété,
- les commentaires métalinguistiques du patient (« comment je vais le dire », « je sais bien ça », « non ça ne va pas »...) les néologismes et les persévérations,
- les phrases ou mots non achevés.

- **Critères de cotation :**

- Calculer le nombre de mots produits par minute
- Noter les amorces, les approches, les tâtonnements, les autocorrections, les répétitions
- Noter les distorsions des voyelles et des consonnes
- Noter les complexifications ou ajouts de phonèmes
- Noter les syllabations au sein d'un mot

4. Répétition de triplets (taux diadococinétique)

« Répétez la séquence suivante à un rythme soutenu jusqu'à ce que je vous dise d'arrêter »

Pa pa pa	
Ta ta ta	
Ra ra ra	
Pa ta ka pa ta ka ...	
Sti sta stu	
Stri stra stru	

Faire répéter 5 fois la séquence.

Noter le temps nécessaire à la réalisation des 5 répétitions.

Noter les erreurs phonétiques et articulatoires et retranscrire en A.P.I.

Cotation et consignes épreuve « répétition de triplets »

La cotation se base sur 3 critères :

- Variabilité des erreurs : 0 à 4 points
 - o 1 point étant attribué à une répétition correcte **et** semblable à une autre
 - 0 point : aucune ou 1 séquence est correcte
 - 1 point : 2 séquences sont correctes et semblables
 - 2 points : 3 séquences sont correctes et semblables
 - 3 points : 4 séquences sont correctes et semblables
 - 4 points : toutes les séquences sont correctes et semblables

- Précision : 0 à 3 points (cotation attribuée selon les erreurs produites sur chaque phonème d'une série). Les erreurs sont de type (1) paraphasies phonémiques (suppressions, ajouts & substitutions) ou (2) distorsions phonétiques.
Chaque série peut obtenir une note de 0 à 3 :
 - o 0 = plus de 3 erreurs
 - o 1 = 2 erreurs ;
 - o 2 = 1 erreur ;
 - o 3 = réponse identique à la cible ;

- Fluidité :
 - o 0 point si chaque syllabe ou une des 3 est perturbée
 - o 1 point si le patient est fluent pour chaque série

Éléments	Note par série	Total des séries (de l'épreuve)
Variabilité	/4	/24
Précision	/15	/90
Fluidité	/5	/30

5. Praxies bucco-linguo-faciales

INTRANSITIFS	Sur consigne	Imitation
Bouche		
Ouvrir la bouche		
Déplacer la mâchoire de gauche à droite		
Lèvres		
Montrer les dents		
Projeter les lèvres vers l'avant		
Langue		
Tirer la langue		
Mettre la langue vers le nez		
Claquer la langue		
Joues		
Gonfler les joues		
Aspirer		
Souffler		
Gestes complexes		
Avaler		
Tousser		
Haut du visage		
Fermer les yeux		
Froncer les sourcils		
Faire un clin d'œil		
Séquences		
Tirer la langue puis fermer les yeux		
Ouvrir la bouche puis mettre la langue vers le nez		
Gonfler les joues puis montrer les dents puis claquer la langue		
Mordre votre lèvre inférieure puis tirez la langue puis fermez les yeux		
TRANSITIFS		
Embrasser le bébé		
Souffler sur la flamme		
Aspire dans une paille		
Sourire pour la photo		
Apporter une cuillère près de la bouche du patient		
Total	/96	/96

Cotation épreuve « praxies BLF »

Grille de cotation		
Note	Gestes simples	Gestes séquentiels
4	Réalisation parfaite	Séquence et gestes parfaits
3	Réalisation correcte mais hésitante	Séquence respectée mais quelques hésitations
2	Réalisation partielle ou reconnaissable	Erreurs de sériation ou de gestes corrigibles
1	Geste difficilement reconnaissable	Erreurs de sériation ou de gestes non corrigibles
0	Geste non ébauché ou sans rapport	Absence de geste ou stéréotypies sans rapport

	Items transitifs	Items intransitifs
Bouche	Ouvrir la bouche	Apporter une cuillère
Lèvres	Projeter les lèvres vers l'avant	Embrasser
	Sourire	Sourire devant la photo
Joues	Souffler	Souffler sur la flamme
	Aspirer	Aspirer dans une paille
	/20	/20

Effet du contexte (transitif vs intransitif) :

Effet de séquence (item seul vs en séquence) :

Consignes épreuve « praxies BLF »

Coter la réalisation de chaque praxie selon la grille de cotation annexée.

Procéder d'abord oralement en lisant la série de praxies énoncées sur le protocole. Après 3 consignes non réussies, passer systématiquement à l'imitation.

Être attentif au changement de consigne lors des praxies séquentielles. Prévenir le patient qu'il devra réaliser plusieurs gestes à la suite. Il faudra également lui rappeler de bien écouter l'entièreté de la consigne avant de réaliser la séquence.

Résumé

Les troubles moteurs de la parole causés par une lésion cérébrale sont divers et peuvent se présenter sous la forme de deux pathologies différentes : l'anarthrie et la dysarthrie. Si les symptômes sont parfois similaires (Duffy, 2012), l'origine même des troubles est bien distincte. L'anarthrie résulte d'un trouble de la programmation motrice (Ballard, 2000) alors que la dysarthrie provient d'un trouble de l'exécution des gestes moteurs (Enderby, 2013).

À ce jour, la réalité clinique est telle que nous manquons cruellement d'outils diagnostics pour ces troubles moteurs. Dès lors, l'objectif de ce mémoire était donc de créer une batterie d'évaluation qui se veut rapide et facile à administrer et permettant de diagnostiquer l'anarthrie et la dysarthrie.

De ce fait, nous avons mis en place un protocole d'évaluation composé de plusieurs épreuves permettant d'aboutir à des diagnostics différentiels, celles-ci sont basées sur la littérature scientifique actuelle (Duffy, 2012 ; Laganaro, 2014 ; Galluzzi et al., 2015 ; Spencer, 2015 ; Ziegler et al., 2017). La batterie comprend 5 épreuves : répétition de non-mots, langage automatique, langage descriptif, répétition de triplets (ou diadococinésies) et praxies bucco-linguo-faciales. Afin d'éprouver ces épreuves sur le plan clinique, nous les avons administrées à 5 sujets susceptibles de présenter une anarthrie ou une dysarthrie.

Ces premières administrations nous ont fourni plusieurs résultats intéressants : si la batterie permet globalement de fournir un diagnostic tendant plutôt vers l'un ou l'autre trouble – suggérant donc que les épreuves sont relativement bien construites et pertinentes - certaines (notamment l'épreuve de répétition de non-mots) peuvent encore être améliorées. Ainsi, certains effets obtenus sont en accord avec nos hypothèses préalables alors que d'autres demandent encore quelques modifications.

Les données obtenues présentement sont donc tout à fait intéressantes et soulignent l'importance de poursuivre l'étude sur ce sujet. À terme, l'objectif sera de proposer aux cliniciens un outil d'évaluation spécifique et sensible pour le diagnostic des troubles moteurs de la parole chez les patients afin de leur proposer et leur fournir une rééducation adaptée.