



Université de Franche-Comté
UFR SMP - Orthophonie

Caractérisation des troubles du débit de la parole dans la dysarthrie parkinsonienne et influence de stimulations auditives rythmiques sur ces perturbations : étude de 3 cas.

Mémoire
pour obtenir le

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONIE

présenté et soutenu publiquement le 6 juillet 2015

par :

Julie BOUVET

Maître de Mémoire : Dr Véronique BOULENGER (Laboratoire Dynamique du Langage, UMR 5596 CNRS/Université Lyon 2)

Composition du jury :

Julie AUBRY - Orthophoniste
Christine BRET-LEGRAND - Orthophoniste
Geneviève MERELLE – Orthophoniste

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	page 3
INTRODUCTION	page 4
PARTIE THEORIQUE	page 5
I – Caractéristiques de la parole	page 6
II – Dysarthrie hypokinétique	page 9
III – Effets des stimulations auditives rythmiques	page 14
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	page 21
PARTIE EXPERIMENTALE	page 23
I – Population	page 24
II – Méthode	page 29
RESULTATS	page 40
I – Etude de cas 1	page 41
II – Etude de cas 2	page 44
III – Etude de cas 3	page 47
DISCUSSION	page 52
I – Interprétations des résultats et confrontation aux hypothèses	page 53
II – Limites de notre étude	page 60
III – Perspectives de recherche	page 67
IV – Apports professionnels et personnels	page 68
CONCLUSION	page 70
BIBLIOGRAPHIE	page 71
TABLE DES MATIERES	page 81
TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX	page 85
TABLE DES ANNEXES	page 87
ANNEXES	page 88

REMERCIEMENTS

Je remercie très sincèrement le Dr Véronique BOULENGER pour son accompagnement, son implication et sa grande disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire, qui m'ont permis de rendre un travail abouti. Je remercie également le Dr Barbara TILLEMANN pour la création de notre matériel musical, ainsi que le Dr Nathalie BEDOIN pour le prêt des textes utilisés pour notre expérimentation.

Un immense merci à tous les patients que j'ai pu rencontrer pour élaborer ce mémoire, ainsi qu'à leurs proches : merci à tous pour votre accueil chaleureux ! Je remercie également le Dr BRIQUE et le Dr VIEILLART qui m'ont aidée à trouver les patients inclus dans cette étude.

Je tiens à remercier Monsieur DEVEVEY pour ses conseils d'analyse et pour avoir répondu à mes multiples questions et illustrations. Je remercie également les différents enseignants qui ont pu répondre à mes questionnements, ainsi que Monsieur DAVAL pour ses conseils en matière de bibliographie. Un grand merci à mon jury de lecture, Mme MERELLE et Mme AUBRY, pour leurs commentaires constructifs, et leurs précieux conseils. Je remercie également mon jury de soutenance.

Merci à ma « grande » famille qui m'a soutenue depuis mes premiers pas dans le domaine de l'orthophonie, et plus particulièrement merci à mes parents qui m'ont permis de tout mettre en œuvre pour réussir. Un grand merci à la seconde famille que j'ai trouvée à Besançon, les « orthodoubistes » qui n'ont fait qu'embellir les quatre années passées ici, dont mes colocs si formidables pour cette dernière année. Je pense également à ma promo unie, et à ma marraine pleine de sourires et de bons conseils.

Un immense merci à tous ceux qui ont crû en moi, qui m'ont longuement soutenue, encouragée et qui m'ont permis de garder le sourire jusqu'au bout, il serait impossible de tous vous répertorier, en voici un résumé : mes amis, mon poney, ma marmotte. Un merci tout particulier à Claire qui m'a été d'une aide précieuse pour la mise en page de ce mémoire et pour ses encouragements divers. Et merci à Gwen, qui m'a porté chance pour mon oral d'admission, puis qui a suivi mes 4 ans à Besançon depuis des terres étrangères.

INTRODUCTION

Si la maladie de Parkinson est en premier lieu caractérisée par des troubles moteurs, la parole est l'une des capacités qui s'altère au cours de l'évolution de la maladie : on parle alors de dysarthrie. L'apparition de troubles du débit de la parole constitue en effet l'une des caractéristiques symptomatiques de cette dégénérescence et marque l'avancée dans la maladie. Ces troubles participent à la réduction de l'intelligibilité dont se plaignent très fréquemment les patients parkinsoniens, ce qui les mène souvent à une réduction de leur appétence à la communication. Trouver des solutions est indispensable pour les aider à compenser leurs difficultés.

Les preuves de l'importance du rythme dans les processus cognitifs et moteurs se sont rapidement accumulées ces dernières années, et l'utilisation de stimulations auditives rythmiques pour remédier à des déficits moteurs ou cognitifs fait l'objet d'un intérêt croissant. Les études révèlent ainsi que ces stimulations, et la musique en particulier, améliorent les capacités motrices telles que la marche dans la maladie de Parkinson, mais aussi les capacités langagières telles que les traitements phonologique et syntaxique chez des individus tout-venant ou présentant des troubles développementaux ou neurodégénératifs. Nous proposons ici que la musique pourrait être un moyen efficace, qui pourrait être inscrit dans l'accompagnement en orthophonie, pour améliorer la production de la parole, et notamment le débit, chez les patients parkinsoniens présentant une dysarthrie.

Dans un premier temps, nous exposerons le cadre théorique de notre étude. Nous y décrirons les principales caractéristiques de la parole, en nous attardant plus particulièrement sur la prosodie, ce qui nous permettra de définir la notion de débit de parole. Nous présenterons ensuite les altérations du débit de parole observées dans la dysarthrie parkinsonienne. Nous terminerons par exposer les études, ainsi que leurs fondements théoriques, démontrant les effets de stimulations auditives rythmiques sur les capacités motrices et cognitives dans des populations tout-venant ou pathologiques. Ceci nous conduira à développer la problématique et les hypothèses de notre travail de recherche.

Dans un second temps, nous décrirons notre population et notre protocole d'expérimentation. Nous présenterons ensuite les résultats obtenus, qui feront l'objet d'une analyse et d'une discussion. Les différents éléments discutés nous conduiront à identifier les limites de notre étude.

PARTIE THÉORIQUE

I – CARACTÉRISTIQUES DE LA PAROLE

I.1 – L'acte de parole

La production de la parole est un acte moteur complexe qui fait intervenir un grand nombre de muscles et de contraintes physiologiques, et qui engage les fonctions exécutives (programmation, initiation, contrôle et coordination). Cet acte est sous-tendu par un réseau de régions cérébrales corticales et sous-corticales. L'activation des zones langagières est préalable à l'implication des régions cérébrales impliquées dans la motricité de la parole. Alors que les régions prémotrices et l'aire motrice supplémentaire interviennent dans la programmation, le cortex moteur primaire entre en jeu dans l'exécution motrice de la parole. La coordination et le contrôle de la parole sont par ailleurs assurés par des boucles de régulation impliquant les noyaux gris centraux (i.e. ganglions de la base) et le cervelet.

Trois systèmes d'effecteurs sont impliqués dans la parole : on décrit l'étage respiratoire, l'étage laryngé et les cavités supraglottiques.

La parole est également décrite comme résultant de la combinaison de deux types d'informations :

- l'articulation consiste en l'organisation de sons formant des morphèmes. Elle apporte des informations sémantiques et constitue le niveau segmental de la parole.
- la prosodie regroupe différents éléments autour de la mélodie et du rythme. Elle fournit des informations non sémantiques et définit le niveau suprasegmental de la parole.

La suite de notre exposé portera sur les informations prosodiques.

I.2 – La prosodie

« La prosodie est l'étude de phénomènes variés étrangers à la double articulation mais inséparables du discours comme la mélodie, l'intensité, la durée, etc. » (Mounin, 1974, page 273).

« Les informations prosodiques ont la particularité d'être polysémiques et de véhiculer à la fois des informations d'ordre linguistique, paralinguistique et extralinguistique, qui se révèlent déterminantes pour l'interprétation des énoncés du discours et de la conversation. » (Di Cristo, 2013, page 21).

En sciences du langage, l'exploration de la prosodie consiste en l'étude des éléments prosodiques que constituent l'intonation, les tons, l'accentuation, les accents, le rythme, la durée des unités linguistiques, le débit et les pauses. La combinaison de ces différents éléments

apporte des informations supplémentaires au contenu linguistique, que l'on décrit dans trois fonctions. Tout d'abord, la prosodie grammaticale véhicule des informations sur la construction de la phrase, comme le type de phrase ou la fin de la phrase, elle peut également permettre de lever l'ambiguïté entre deux mots homophones. La prosodie pragmatique permet de maintenir l'attention de l'auditeur sur une portion plus précise de l'énoncé, grâce à une mise en avant hiérarchisée des éléments. La prosodie émotionnelle a enfin pour but de transmettre une émotion lors de l'acte de parole, en plus du contenu linguistique.

I.2.1 – Ton et intonation

Le ton et l'intonation renvoient à une variation de la hauteur de la voix, illustrant différents contenus sémantiques de la parole produite (Di Cristo, 2013). Le ton concerne la variation de la fréquence fondamentale (F0) de la voix au sein des unités lexicales. On peut également le définir comme les unités mélodiques minimales distinctives qui, lorsqu'on les oppose, permettent de moduler le sens d'un mot. L'intonation évoque quant à elle l'enchaînement des variations de la fréquence de la voix dans des unités supra-lexicales comme la phrase et l'énoncé. Elle correspond à la mélodie de la chaîne parlée. Ses modulations définissent la grammaire intonative, elles permettent de préciser le sens d'une phrase (e.g., intonation montante pour les phrases interrogatives en français).

I.2.2 – Accentuation

L'accentuation résulte de l'augmentation de l'intensité vocale, fréquemment associée à une augmentation de la durée syllabique et de la hauteur mélodique, qui amplifie une unité de la chaîne linguistique (Yorkston et al, 1999). L'accentuation permet un découpage de la phrase en groupes sémantiques, ou groupes rythmiques, ce qui facilite la compréhension. L'organisation rythmique, le sens, la syntaxe et la pragmatique régissent les variations d'accentuation.

I.2.3 – Rythme de la parole

Le rythme correspond à l'organisation de la parole dans le temps. Il est très lié à l'accentuation puisqu'il s'organise grâce à la succession de temps forts (qui renvoient aux syllabes accentuées) et de temps faibles (qui renvoient aux syllabes non-accentuées). Ces variations plus ou moins régulières mènent à des motifs rythmiques différents au sein des énoncés. Le rythme apporte des informations sur la syntaxe, le style de discours (par exemple

argumentatif) ou le locuteur. On le mesure par le nombre de syllabes présentes entre deux accents au sein d'une phrase (Lacheret-Dujour, 1999). Il varie selon le débit : lorsque la vitesse de parole est rapide, le nombre de pauses, et par conséquent l'accentuation, diminuent.

I.2.4 – La durée des unités linguistiques

Les unités linguistiques désignent le phonème et la syllabe, dont la durée peut varier : on les qualifie comme brèves ou longues (Di Cristo, 2013). Dans la parole, ces variations de durée peuvent fournir des informations sémantiques sur un mot, comme par exemple pour réaliser la distinction entre les mots « patte » et « pâte ». L'allongement d'une syllabe en position finale de mot permet par ailleurs de démarquer différentes unités présentes dans un énoncé.

I.2.5 – Les pauses

Les pauses correspondent à un arrêt de l'activité verbale dans l'acte de parole. Elles sont la conséquence de l'activité respiratoire, composante essentielle de la parole, mais aussi de l'activité cognitive engendrée par l'acte de parole. Les pauses peuvent traduire un temps de recherche lexico-sémantique des mots à inclure dans le discours, donner une information sur la syntaxe de la phrase, ou encore signaler un mot qui devra faire l'objet d'une attention plus particulière. On décrit deux types de pauses (Campione et Véronis, 2004) : lors des pauses silencieuses, le signal sonore est totalement interrompu (i.e. absence d'énergie acoustique) ; les pauses non-silencieuses regroupent quant à elles les faux départs et les pauses sonores. Ces dernières comportent les pauses remplies qui s'illustrent par la production de la séquence « euh » et les syllabes allongées. Elles marquent des périodes d'hésitation.

La localisation des pauses influence la compréhension de la parole. En effet, une pause située à l'intérieur d'un groupe sémantique rompt le rythme habituel du français, alors qu'une pause située à la fin d'un groupe rythmique marque un ensemble significatif, ce qui améliore la compréhension. Les pauses jouent ainsi un rôle important dans la construction de l'énoncé et donc dans l'intelligibilité.

I.2.6 – Le débit de parole

Le débit de parole est défini ainsi dans *La Prosodie du français* (Lacheret-Dujour, 1999, page 274) :

« Vitesse utilisée par un locuteur pour prononcer un énoncé (nombre de syllabes prononcées

pour une unité de temps donnée). Cette vitesse a des répercussions directes sur les phénomènes suprasegmentaux, notamment plus un locuteur parle vite, moins il aura tendance à produire d'accents ».

Le débit, ou tempo, est souvent confondu avec le rythme de la parole. Ces notions sont proches mais il est important de les différencier. Le débit permet de mesurer la vitesse de l'avancement de la parole dans le temps. Il renvoie à la vitesse générale d'élocution, à savoir la vitesse de production de syllabes dans une unité de temps. Pour qualifier le débit, on définit la vitesse de parole, qui correspond à la vitesse générale de l'élocution. On la mesure en divisant le nombre de syllabes produites par le temps total de parole réalisé. On définit également la vitesse d'articulation, qui s'applique davantage à la vitesse de phonation puisque les temps de pauses sont décomptés. On la calcule par la formule : nombre de syllabes / [temps de parole – temps total de pauses] (Grosjean et Deschamps, 1975). Ces auteurs décrivent un débit de parole moyen de 5,9 syllabes par seconde en conversation spontanée ; Fougeron et Jun (1998) rapportent quant à eux un débit moyen de 5,2 à 6 syllabes par seconde en lecture.

Les trois dernières composantes de la prosodie décrites précédemment – la durée des unités linguistiques, les pauses et le débit de parole – peuvent être regroupées et s'inscrivent dans l'organisation temporelle de la parole. Cette organisation est d'une importance capitale à la fois pour le locuteur et l'auditeur. Elle permet de véhiculer des informations complémentaires au contenu linguistique, telles que des informations syntaxiques ou des émotions. Mais avant tout, elle conditionne la bonne réalisation de la parole, en participant à l'articulation et à l'élaboration d'énoncés, et assure l'intelligibilité du message.

La prosodie est une composante langagière qui peut être altérée dans certaines pathologies. Dans la suite, nous nous intéresserons aux troubles prosodiques dans la dysarthrie hypokinétique qui est caractéristique de la maladie de Parkinson. Nous présenterons plus particulièrement les modifications du débit de parole décrites chez les patients parkinsoniens.

II – DYSARTHRIE HYPOKINÉTIQUE

II.1 – Généralités

Définition de la dysarthrie : *Dysarthria is a collective name for a group of neurologic speech disorders resulting from abnormalities in the strength, speed, range, steadiness, tone, or accuracy of movements required for control of the respiratory, phonatory, resonatory,*

articulatory, and prosodic aspects of speech production. The responsible pathophysiologic disturbances are due to central or peripheral nervous system abnormalities and most often reflect weakness; spasticity; incoordination; involuntary movements; or excessive, reduced, or variable muscle tone. (Duffy, 2005, page 5)

La dysarthrie est un trouble de la réalisation motrice de la parole, elle est qualifiée d'hypokinétique dans la maladie de Parkinson. L'atteinte des ganglions de la base, qui jouent un rôle essentiel dans la production de la parole et dont le dysfonctionnement résultant du déficit dopaminergique caractéristique de la maladie de Parkinson idiopathique, en serait à l'origine.

Dès sa description de la maladie en 1817, le médecin anglais Parkinson avait déjà rapporté la présence de troubles de la parole chez ses patients. Toutefois, c'est l'équipe de la Mayo Clinic aux Etats-Unis, qui a proposé une description beaucoup plus fine de ces manifestations en 1975 (Darley et al., 1975), grâce à des analyses perceptives et acoustiques du signal de parole, fournissant des données quantitatives et qualitatives. Les différents symptômes de la dysarthrie hypokinétique sont regroupés dans trois catégories : une dysphonie, des troubles articulatoires et une dysprosodie. Les premiers signes de la dysarthrie apparaissent en moyenne 84 mois après le début de la maladie de Parkinson.

La dysphonie renvoie aux aspects laryngés, où l'on décrit une augmentation de la hauteur de la voix, une diminution de l'intensité et un timbre soufflé. Les altérations de l'articulation touchent principalement les consonnes occlusives qui sont produites comme des fricatives en raison d'une réduction des forces articulatoires. La surface du triangle vocalique est réduite. La dysprosodie reflète quant à elle une atteinte des aspects suprasegmentaux et est un signe assez caractéristique de l'altération de la parole dans la maladie de Parkinson. Parmi les dix dimensions les plus déviantes décrites par Darley et al. (1969, 1975), six concernent les aspects supra-segmentaux : monotonie de hauteur et d'intensité, réduction d'accentuation, pauses inappropriées, accélérations brèves et débit variable.

Comme l'évoquent Viallet et Teston (2007), la diversité des méthodes d'études de la dysprosodie rend sa description complexe. En effet, de nombreux facteurs interviennent et ne sont pas contrôlés de manière identique dans chaque étude, ce qui ne permet pas d'établir de conclusions unanimes. Par exemple, les effets des traitements de la maladie de Parkinson font varier les performances entre parole spontanée et lecture à voix haute (Meunier et Floccia, 1999, dans Pinto et al., 2010). Le nombre de patients inclus dans les échantillons, la variabilité des productions des patients ou encore les outils utilisés constituent également des facteurs rendant l'interprétation des troubles difficile.

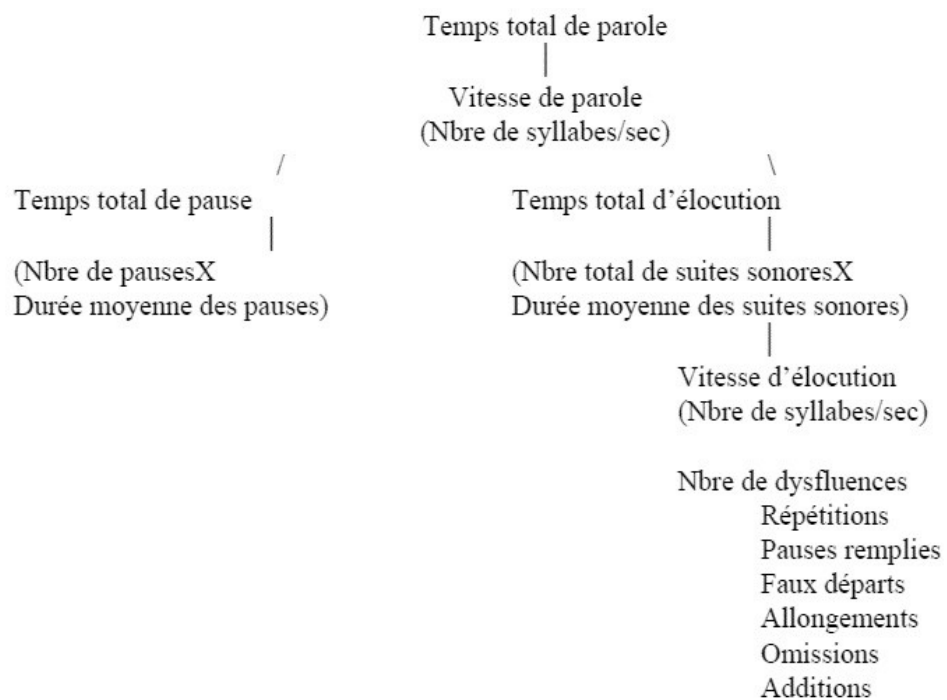


Figure 1 : Variables temporelles de la parole (d'après Grosjean, 1978).

II.2 – Altérations du débit de parole dans la maladie de Parkinson

La modification de l'organisation temporelle de la parole participe à la réduction de l'intelligibilité du discours qui est décrite dans la dysarthrie hypokinétique. Cette désorganisation serait due au dysfonctionnement des ganglions de la base (Flasskamp et al., 2012), qui engendrerait notamment un déficit de l'horloge interne permettant de réguler le débit de parole. Bien que les auteurs décrivent différentes symptomatologies dans la dysprosodie parkinsonienne, on peut mentionner : un débit accéléré ou ralenti, des accélérations paroxystiques marquant une anomalie de la segmentation rythmique, des pauses silencieuses inappropriées engendrant des césures asémantiques, des blocages en période préphonatoire ou encore des répétitions involontaires de syllabes ou de mots formant des palilalies. Ces dernières sont définies par Weiner et Singer (dans Montfrais-Pfauwadel, 2005) comme « un mot, un segment de phrase ou une phrase entière répétée avec un débit croissant et une intelligibilité décroissante, tant et si bien que les derniers segments deviennent inaudibles ». La désorganisation temporelle varie selon les patients, mais elle dépend également de la situation de production verbale : elle est notamment plus marquée en conversation spontanée qu'en lecture à voix haute.

Duez (2005) décrit les altérations du débit de parole par une composante primaire, la vitesse de parole, qui inclut les temps de pauses et les temps de séquences sonores. Elle décrit ensuite des composantes secondaires, nommées dysfluences qui regroupent les répétitions, les pauses remplies, les faux départs, les allongements qui consistent en des prolongations anormales, les omissions et les additions de syllabes et/ou phonèmes (cf. Figure 1). Ces différents éléments (vitesse de parole, nombre et durée des pauses, dysfluences) constituent les variables temporelles de la parole.

Concernant les pauses silencieuses, qui sont corrélées au débit de parole, certains n'observent pas de différences significatives entre les patients et les sujets contrôles (Canter, 1963), alors que d'autres évoquent des pauses plus longues chez les parkinsoniens (Hammen et Yorkston, 1996), un nombre de pauses réduit même si ces pauses sont généralement plus longues à la fin des mots, ou encore une diminution du temps des pauses par rapport au temps total de production verbale (Skodda et Schlegel, 2008). En outre, la localisation des pauses diffère chez les patients parkinsoniens par rapport aux contrôles, avec une tendance à effectuer des pauses asémantiques (Hammen et Yorkston, 1996). Les études sur la localisation des pauses et sur les dysfluences sont rares, il est encore difficile de dégager des résultats objectifs.

Les résultats des études menées sur l'altération du rythme de la parole chez les patients parkinsoniens montrent une grande variabilité. D'abord, la tâche proposée aux patients mène à des observations diverses (Kempler et Van Lancker, 2002). La répétition de phrases et la

lecture à voix haute sont les situations de parole les plus souvent proposées pour étudier le rythme de parole, probablement en raison du meilleur contrôle méthodologique. La désorganisation temporelle est néanmoins moins évidente en lecture qu'en parole spontanée puisque le support écrit apporte des indices pour cadencer la parole. De plus, on rapporte une grande variabilité interindividuelle des performances.

Un autre facteur de variabilité des performances de production de parole chez les patients est lié aux traitements proposés. Il est donc nécessaire de connaître leurs effets sur les composantes de la parole afin de prendre en compte les modifications symptomatiques dues aux traitements.

II.3 – Effets des traitements de la maladie de Parkinson sur la parole

Le traitement proposé dans la maladie de Parkinson est dit symptomatique, il n'existe pas à ce jour de traitement curatif. Ce traitement peut être médicamenteux ou chirurgical et a pour but d'agir sur les symptômes de la triade parkinsonienne (i.e. bradykinésie/akinésie, rigidité musculaire, tremblements). Des effets sur les troubles cognitifs et axiaux peuvent être observés, même s'ils restent difficiles à objectiver. Nous nous intéresserons ici aux effets de ces traitements sur la parole et plus précisément sur la prosodie. Outre ces deux types de traitement, il existe également des traitements dits thérapeutiques.

II.3.1 – Traitement médicamenteux

Les traitements pharmacologiques proposés aux patients parkinsoniens visent à pallier l'insuffisance dopaminergique.

Le traitement par Lévodopa (L-DOPA), un précurseur de la dopamine, est le plus efficace actuellement pour traiter la maladie, en dépit d'effets secondaires. Ses effets positifs sur la parole sont observables dès le début du traitement. L'apparition de fluctuations motrices (secondaires au traitement ou inhérentes à la pathologie) caractérisées par le phénomène ON/OFF (alternance de phases de motricité diminuée mais toutefois possible et de phases de blocage) va ensuite engendrer une aggravation progressive de la dysarthrie. Les effets de la prise du traitement à long terme sur les composantes de la parole ont fait l'objet de plusieurs études comme le mentionnent Schulz et Grant (2000) dans leur revue ; toutefois, les résultats divergents ne permettent pas d'établir de conclusions unanimes. Concernant la prosodie, les variations de l'intonation peuvent être améliorées par le traitement, une réduction de la capacité à moduler l'intensité vocale peut également être observée ; en revanche, le rythme de la parole ne semble pas affecté par la prise médicamenteuse (Pinto et al., 2004).

II.3.2 – Traitement chirurgical

Bien que différents types de traitements chirurgicaux soient proposés dans la maladie de Parkinson (e.g. thalamotomie, pallidotomie, transplantation de cellules dopaminergiques fœtales), la stimulation cérébrale profonde est la technique la plus utilisée actuellement. Elle a été développée par l'équipe du CHU de Grenoble en 1987 (Benabid et al., 1987). Elle peut être proposée aux patients pour lesquels le traitement pharmacologique n'a plus d'effets sur les fluctuations motrices de plus en plus sévères. Cette stimulation est réalisée au moyen d'électrodes envoyant un courant électrique à haute fréquence dans les noyaux sous-thalamiques, ce qui entraîne une diminution significative de la triade symptomatique. L'efficacité semble se prolonger, avec un recul de 10 ans pour certains patients (Castrìoto et al., 2011). En revanche, les effets sur la parole et la voix sont moins bénéfiques. On observe ainsi une détérioration de la parole avec l'apparition ou l'aggravation de la dysarthrie après environ un an de traitement par stimulation profonde (Tripoliti et al., 2011).

II.3.3 – Traitement thérapeutique

L'orthophonie fait partie des professions qui devraient être impliquées systématiquement dans le parcours de soin d'une personne atteinte de la maladie de Parkinson (selon les recommandations du guide de parcours de soin de la Haute Autorité de Santé, 2012). Toutefois, ce type de prise en charge est loin d'être fréquent. Le traitement orthophonique consiste principalement en un renforcement musculaire des zones impliquées dans la respiration, la phonation et l'articulation, tout en s'appuyant sur le feedback auditif (Pinto et al., 2004). L'objectif est ici de contrôler les troubles moteurs liés à la pathologie et de limiter la dégradation de l'intelligibilité du patient, en accentuant le travail sur l'intensité vocale et la prosodie.

Les effets d'un accompagnement en orthophonie dans le cadre d'une dysarthrie hypokinétique n'ont, à notre connaissance, jamais été prouvés de manière objective et les avis sont mitigés quant à son efficacité. Si certaines études citées dans la revue de Pinto et al. (2004) s'y sont intéressées, les échantillons généralement de petite taille n'ont pas permis de formuler de conclusions claires. Le principe d'une prise en charge intensive, limitée dans le temps, mais renouvelée régulièrement a néanmoins révélé plus d'efficacité. Une méthode plus fréquemment utilisée avec ces patients commence à se faire connaître : il s'agit de la LSVT (*Lee Silverman Voice Treatment* ® ; Ramig et al., 2001). Cette méthode américaine proposant un travail intensif sur un mois a su faire ses preuves, notamment sur la qualité vocale - et en particulier sur l'intensité - dans la maladie de Parkinson.

Concernant les troubles du débit de la parole, quelques techniques de contrôle peuvent être utilisées. Celles-ci ont pour but de mener le patient à contrôler son débit, afin de permettre un enchaînement plus précis et complet des différents mouvements articulatoires. Ainsi, la qualité de l'articulation sera améliorée, influençant également l'intelligibilité. Le métronome est souvent proposé comme outil de travail (Hirt, 1999), afin de restaurer une vitesse de parole plus fonctionnelle. Hammen et Yorkston (1996) mentionnent dans leur étude que le ralentissement du débit de parole au moyen du métronome permet une amélioration de l'intelligibilité des patients. Thaut et al. (2001) se sont également intéressés à ce phénomène, nous décrirons leurs résultats dans le paragraphe III.3.2 qui traitera davantage des effets des stimulations auditives rythmiques sur la parole. Le *pacing board* ou *alphabet board* peuvent également être utilisés, et se sont révélés efficaces dans les cas de dysarthries sévères (Beukelman et Yorkston, 1977). Toutefois, ces outils sont critiquables puisqu'ils nécessitent une certaine dextérité manuelle et des capacités en orthographe. De plus, leur utilisation entraîne une rupture de la prosodie, rendant le discours moins naturel.

Les moyens pour améliorer le débit de parole chez les patients parkinsoniens sont relativement pauvres à l'heure actuelle. L'une des pistes pourrait être la musique, qui est de plus en plus utilisée lors de prises en charge de diverses pathologies. Dans la suite, nous développons les effets des stimulations auditives rythmiques sur les processus moteurs et cognitifs, dans le but d'exposer ensuite nos hypothèses d'un bénéfice de ce type de stimulations sur le débit de parole dans la maladie de Parkinson.

III – EFFETS DES STIMULATIONS AUDITIVES RYTHMIQUES

III.1 – Musique et fonctionnement cérébral

Un nombre croissant d'études suggèrent que la musique optimise le fonctionnement du cerveau et sa plasticité (Merrett et al., 2013). Ainsi, la pratique de la musique augmente la capacité à se synchroniser sur des événements temporels ou encore le poids des connexions synaptiques (Habib et Besson, 2009). Parmi les changements structurels, un volume plus important de substance grise dans le cortex auditif primaire a par exemple été décrit chez des musiciens par rapport à des non-musiciens (François et Schön, 2011). Au niveau fonctionnel, un bénéfice d'entraînements musicaux a été rapporté sur les performances dans des tâches de mémoire verbale (Ho et al., 2003), de segmentation phonologique (Cason et Schön, 2012) ou

encore d'orientation de l'attention visuelle et auditive (Bolger et al., 2013). Comme le soulignent Merret et al. (2013), il faut toutefois tenir compte de l'influence de différentes variables telles que l'âge de début de la pratique musicale, l'intensité de l'entraînement ou encore le type d'instrument faisant l'objet d'un apprentissage.

L'une des interprétations des effets bénéfiques de la musique découle de la théorie de l'attention dynamique proposée par Large et Jones (1999), qui suppose que l'attention est un processus cyclique et oscillatoire. Autrement dit, les ressources attentionnelles ne seraient pas distribuées de manière continue dans le temps mais de manière cyclique, avec des minima et des maxima. L'énergie attentionnelle des auditeurs varierait donc dans le temps et influencerait la perception de l'organisation temporelle des événements. Lors de l'écoute d'une séquence auditive, la structure rythmique et métrique de cette dernière ferait varier l'allocation de l'attention : les pics d'énergie attentionnelle se synchroniseraient sur les moments les plus saillants (sur le plan de la hauteur et du temps), optimisant le traitement de l'information. En d'autres termes, les oscillateurs internes se caleraient sur la structure rythmique du stimulus extérieur, permettant à l'auditeur d'extraire les régularités perceptives dans la séquence et de générer des attentes (ou prédictions) sur les événements à venir. Ainsi, l'écoute de séquences musicales, dotées de propriétés rythmiques, influencerait les capacités attentionnelles en « attirant » les pics d'énergie attentionnelle et favoriserait le traitement ultérieur d'autres types d'informations, langagières en particulier.

Des troubles du rythme sont fréquemment décrits dans la maladie de Parkinson (Yahalom et al., 2004). Ils illustrent les phénomènes de freezing et de festinations dans la marche, ou encore les difficultés fréquentes qu'ont les patients à reproduire des séquences rythmées lors de tâches de *finger tapping*. Toutefois, Freeman et al. (1993) ont démontré que les performances motrices, pour la marche et la parole, peuvent être améliorées lorsque le patient doit suivre un rythme donné par un outil externe. Ces effets ont également été constatés sur les performances langagières chez des enfants neurotypiques ou présentant des troubles langagiers ou auditifs ainsi que chez des adultes sains (cf. section III.3). Dans la suite, nous décrivons les effets de ces stimulations sensorielles rythmiques.

III.2 – Bénéfices de stimulations auditives rythmiques sur la marche dans la maladie de Parkinson

La marche dite parkinsonnienne est assez caractéristique. On observe une diminution du ballant des bras, de la longueur du pas et de la vitesse de marche, ainsi qu'une augmentation du

temps de double appui. Selon Morris et al. (1998, cités dans Moreau, 2010, page 160), « le déficit fondamental de la marche du patient parkinsonien correspond à un défaut de régulation interne de la longueur du pas, compensé par une augmentation relative de la cadence. » Des phénomènes paroxystiques apparaissent avec l'évolution de la maladie : la festination est une tendance à accélérer et à dégrader l'amplitude lors de mouvements rapides et répétitifs. Le *freezing* consiste quant à lui en une halte transitoire de la marche durant moins d'une minute ; il correspond à un blocage où le patient ne parvient plus à initier la séquence motrice nécessaire à la marche, qu'on pourrait aussi qualifier de « bégaiement de la marche ». Ces deux phénomènes observés dans la marche parkinsonienne sont également décrits dans la parole. On les regroupe alors sous le terme de dysfluences qui sont, comme nous l'avons décrit précédemment, des altérations du rythme de la parole (palilalies, tachyphémie, ...) qui dégradent la prosodie.

Dans l'ensemble, ces symptômes mettent donc en avant un trouble du contrôle rythmique des mouvements dans la maladie de Parkinson. McIntosh et al. (1997) ont initié la recherche sur les formes d'indiciage susceptibles d'améliorer la marche chez les patients. L'utilisation d'indices sensoriels externes répond au principe de l'attention dynamique (Large et Jones, 1999) décrite dans le paragraphe précédent, et vise à favoriser la planification des séquences motrices (i.e. d'un pas à l'autre) en ciblant l'activation du cortex prémoteur latéral qui reçoit des afférences sensorielles. McIntosh et al. (1997) se sont intéressés à l'indiciage auditif, en utilisant des « clics » insérés dans une séquence musicale instrumentale. Leur étude a montré qu'une stimulation réglée à une fréquence supérieure de 10% par rapport à la cadence de marche initiale du patient (en phase ON ou OFF), augmente la vitesse, la longueur du pas ainsi que la cadence de la marche. Des résultats comparables ont été obtenus par Suteerawattananon et al. (2004) chez des patients en phase OFF. Ils ont en effet rapporté une amélioration de la cadence et de la vitesse de la marche (et dans une moindre mesure de la longueur du pas) avec un indiciage auditif dont la fréquence était supérieure de 25% par rapport à la cadence de base. Ces études s'accordent donc sur le fait qu'une stimulation auditive rythmique permet d'améliorer la cadence de la marche chez les patients parkinsoniens, dès lors que la fréquence de la stimulation est supérieure à celle de la cadence de base du patient. Comme mentionné dans la revue de De Dreu et al. (2012), l'écoute de musique peut en outre procurer du plaisir et évoquer des émotions, réduisant alors les sensations de fatigue chez les patients. La combinaison d'un exercice physique à l'écoute d'une musique permet en effet de se concentrer davantage sur la réalisation de mouvements en phase avec la musique plutôt que de se focaliser sur les automatismes moteurs perdus.

III.3 – Bénéfices de stimulations auditives rythmiques sur les habilités langagières

L'effet des stimulations auditives rythmiques est également objectivé sur les compétences langagières. Un rythme extérieur peut influencer le langage, tant sur le versant réceptif que productif, et ce chez des individus tout-venant ou dans différentes pathologies.

La musique et le langage partagent une propriété commune : le rythme. Celui-ci correspond à l'organisation temporelle des événements acoustiques qui se déroulent dans le temps (cf. partie I.2.3 du mémoire). La structure métrique s'organise en une alternance d'éléments perçus comme forts ou faibles. En musique, ces variations permettent de percevoir une base de battements, que l'on désigne généralement comme le tempo. Concernant la chaîne parlée, la succession de syllabes accentuées et non-accentuées permet d'illustrer différents types d'énoncés. Même si la parole en situation naturelle ne possède pas une organisation temporelle aussi régulière que celle d'une séquence musicale, les travaux récents montrent que le rythme musical influence le traitement et l'élaboration du rythme de la parole.

III.3.1 – Effets sur la perception de la parole

Comme nous l'avons décrit précédemment (partie I.2), la prosodie, liée au rythme de la parole, nous apporte des informations nécessaires à la segmentation de la parole et par conséquent à la compréhension du discours. Pour que la perception de la parole soit efficace, il est nécessaire d'avoir une bonne capacité de discrimination rythmique. Cette sensibilité aux structures rythmiques est cruciale non seulement pour la perception de la parole mais aussi pour celle de la musique (Goswami, 2012). De nombreux auteurs ont donc naturellement cherché à caractériser l'influence de séquences musicales rythmiques sur la perception la parole.

Selon la théorie de l'attention dynamique (Large et Jones, 1999), les oscillations neuronales internes se synchroniseraient sur les événements auditifs externes structurés temporellement, ce qui permettrait d'appréhender la structure rythmique à suivre. Ainsi, l'écoute d'une séquence musicale présentée préalablement à une tâche verbale pourrait pré-synchroniser les ressources attentionnelles nécessaires au traitement langagier. C'est ce qu'ont testé Cason et Schön (2012) en évaluant les effets d'un amorçage musical sur le traitement phonologique chez des adultes sains. Ils ont démontré que la présentation d'amorces musicales possédant des caractéristiques métriques comparables à celles de la parole améliorait le traitement de stimuli verbaux. Leur hypothèse était que l'écoute de séquences rythmiques devrait induire des attentes sur la structure métrique des stimuli, et par conséquent affecter le

traitement ultérieur de phonèmes cibles insérés dans des pseudo-mots. Ces phonèmes pouvaient apparaître soit au moment où un élément « fort » (i.e. « *on-beat* ») était attendu soit à un autre moment (i.e. « *off-beat* »). Les résultats ont révélé que les cibles étaient détectées plus rapidement lorsqu'elles se trouvaient dans une position attendue que non attendue, confortant l'idée que l'amorce musicale rythmique oriente les ressources attentionnelles des auditeurs de manière à extraire des régularités temporelles et émettre des prédictions sur les événements auditifs futurs.

Les effets de stimulations auditives rythmiques sont également avérés dans le cas de troubles langagiers. Les enfants présentant des troubles spécifiques du langage oral et écrit tels que ceux décrits dans la dysphasie et la dyslexie montrent un déficit de traitement du rythme et de la métrique. Ainsi, leurs performances dans des tâches de *tapping* (i.e. battre du doigt en rythme avec un métronome) sont plus faibles que celles des enfants neurotypiques ; elles prédisent en outre leurs performances dans des tâches verbales, par exemple phonologiques (Corriveau et Goswami, 2009 ; Thomson et Goswami, 2008). Ce déficit rythmique pourrait expliquer les difficultés de ces enfants à traiter les informations suprasegmentales (i.e. accentuation, intonation, rythme) nécessaires à l'extraction des phonèmes et des syllabes dans le signal de parole, ainsi que leurs déficits phonologiques et syntaxiques.

Afin d'améliorer l'encodage des informations suprasegmentales chez les enfants présentant des troubles développementaux du langage, des études récentes ont examiné l'impact de séquences auditives rythmiques sur leurs performances verbales. Przybylski et al., (2013) ont par exemple rapporté, chez des enfants dyslexiques et dysphasiques (mais aussi contrôles), que le jugement grammatical de phrases présentées à l'oral était amélioré par l'écoute préalable de séquences musicales possédant une structure métrique régulière par rapport à des séquences ayant une métrique irrégulière. Ainsi, en dépit de leur déficit de traitement du rythme, les enfants dyslexiques et dysphasiques sont sensibles à la régularité de la métrique dans la musique, qui fournit des indices prédictifs sur les séquences à suivre, favorisant la segmentation du signal de parole et le traitement syntaxique.

Des difficultés de traitement de la syntaxe sont également décrites dans la maladie de Parkinson. Celles-ci seraient dues à la dégénérescence des ganglions de la base, qui sont initialement impliqués dans les capacités de séquençage temporel (Brown, 1999). Des études en électroencéphalographie (EEG) montrent ainsi une réduction, voire une absence, de l'onde P600, caractéristique du traitement d'anomalies syntaxiques dans des phrases, chez les patients présentant une atteinte des ganglions de la base (Kotz et al., 2003). Kotz et Gunter (2005) ont choisi de tester les effets d'une amorce auditive rythmique sur les capacités de traitement syntaxique chez ces patients en EEG. Les patients devaient effectuer un jugement grammatical

de phrases entendues après avoir écouté une séquence musicale (i.e. marche) pendant trois minutes. Les résultats ont révélé une ré-apparition de l'onde P600 lors de la détection de violations syntaxiques dans les phrases après cet amorçage.

En résumé, ces études permettent donc de conforter l'idée que l'utilisation de séquences musicales possédant une métrique régulière oriente l'attention de l'auditeur et favorise l'entraînement des oscillations cérébrales sur les événements saillants du signal, permettant de former des prédictions sur les événements suivants, tels que des phrases, et optimisant ainsi leur traitement.

III.3.2 – Effets sur la production de la parole

En raison des liens étroits qui unissent perception et production de la parole, l'influence des stimulations auditives rythmiques a ensuite été étudiée sur le versant productif. Suivant une méthodologie d'amorçage comparable à celle précédemment décrite, Cason et al. (2014) ont testé l'influence de séquences auditives rythmiques sur la production orale de phrases chez des enfants sourds congénitaux appareillés ou porteurs d'implants cochléaires. Les séquences rythmiques, de structure binaire ou ternaire, étaient toujours présentées en amorces. Une tâche de répétition de phrases, dont la structure métrique correspondait ou non celle de la séquence musicale présentée au préalable, leur était ensuite immédiatement proposée. Les auteurs ont décrit de meilleures performances de répétition chez les enfants sourds lorsque la structure métrique des phrases était appariée à celle des séquences musicales amorces. L'orientation de l'attention par le biais d'un amorçage auditif influence donc également la production de la parole.

Lors de la prise en charge orthophonique de patients parkinsoniens, le débit est souvent travaillé à l'aide du métronome. Les patients doivent parvenir à cadencer leur parole en s'aidant du stimulus extérieur. La parole naturelle comporte de nombreuses inflexions, il est donc difficile de calquer sa parole sur un rythme qui ne comporte aucune variation. Duffy (1995) souligne l'importance de bien définir la construction des stimuli rythmiques afin de pouvoir espérer une modification du rythme de la parole. Thaut et al. (2001) ont étudié les effets d'une stimulation par métronome sur l'intelligibilité des patients parkinsoniens lors d'une tâche de lecture de phrases. Trois conditions de fréquence de stimulation rythmique ont été proposées afin de cadencer le débit de parole : l'une reprenant la fréquence naturelle de la parole, une autre diminuée de 20% par rapport à cette dernière, et une autre diminuée de 40%. Les auteurs ont proposé deux situations de lecture : la première où le lecteur devait lire une syllabe lors de chaque pulsation rythmique, et la deuxième où certaines syllabes correspondaient à différentes

durées de battements selon les caractéristiques prosodiques de chaque phrase. Les résultats de l'étude montrent que les effets du métronome sont surtout bénéfiques pour les patients présentant des troubles très marqués du débit. De plus, ce bénéfice est observé pour une fréquence de stimulation comparable à celle de la parole naturelle ou diminuée de 40%. La fréquence intermédiaire (diminuée de 20%) engendre en revanche une diminution de l'intelligibilité chez tous les patients de l'étude. Il semblerait ainsi qu'une stimulation rythmique à une fréquence légèrement différente de la fréquence naturelle provoque des interférences sur les oscillations internes, dégradant ainsi la qualité du discours. De surcroît, l'utilisation de séquences rythmées à motifs, simulant les inflexions naturelles propres à la prosodie, améliore l'intelligibilité uniquement chez les patients légèrement atteints de troubles du débit de la parole. Cette étude démontre donc les effets de stimulations auditives rythmiques sur l'intelligibilité des patients par le biais du métronome. Toutefois, les études portant sur l'efficacité de cette méthode restant rares, elle reste peu objectivée.

Après avoir présenté le cadre théorique illustrant notre étude, nous allons désormais exposer notre problématique de travail et nos hypothèses.

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

Problématique

L'altération du débit de la parole dans la dysarthrie parkinsonienne est en partie responsable de la diminution de l'intelligibilité des patients. Cette réduction peut d'ailleurs faire l'objet d'une plainte importante des patients, qui décrivent des capacités de communication altérées. La qualité du débit peut en outre varier selon le contexte de production, puisque le débit est généralement moins altéré lors d'une tâche de lecture à voix haute. La caractérisation des troubles de l'organisation temporelle de la parole chez les patients parkinsoniens est ainsi indispensable afin de pouvoir envisager des aides palliatives et de démontrer leur efficacité. Le premier objectif de ce mémoire vise à décrire les altérations du débit de la parole chez des patients dysarthriques hypokinétiques en situation de lecture à voix haute et de production semi-spontanée (i.e. description d'image).

Parvenir à contrôler et à restaurer un débit de parole plus proche de la norme pourrait réduire l'inintelligibilité des patients et leur redonner un moyen de communication plus fonctionnel. Comme nous l'avons décrit, plusieurs études ont démontré les effets d'une stimulation auditive rythmique sur l'amélioration de certaines capacités motrices et langagières. Notre second objectif consiste à évaluer l'influence de ce type de stimulation sur la production verbale lors d'une tâche de lecture dans la dysarthrie parkinsonienne.

Hypothèses

Hypothèse 1

Nous chercherons à vérifier que l'organisation temporelle de la parole est modifiée dans le cas d'une dysarthrie hypokinétique. Les manifestations de cette désorganisation pourraient en outre varier selon la situation de production.

Plus précisément, nous supposons que :

- a) Les variables caractérisant l'organisation temporelle des productions des patients (e.g. vitesse d'articulation, nombres de pauses et de dysfluences etc.) présentent des valeurs différentes de celles de sujets contrôles.
- b) Les troubles sont moins visibles en situation de lecture qu'en situation de parole semi-spontanée (i.e. description d'image).
- c) Les altérations du débit de la parole mènent à différents profils chez les patients parkinsoniens (e.g. débit ralenti ou accéléré).

Hypothèse 2

Si l'indiciage rythmique permet d'influencer la production de la parole chez des enfants sourds, mais également d'atténuer les troubles de la marche dans la maladie de Parkinson, notamment en permettant de cadencer le rythme, un amorçage musical devrait avoir un effet bénéfique sur l'organisation temporelle de la parole dans la maladie de Parkinson idiopathique. Nous testerons les effets d'amorces musicales à métrique régulière et irrégulière lors d'une tâche de lecture à voix haute. Les séquences dites régulières présentent une composante métrique facile à extraire, contrairement aux séquences irrégulières pour lesquelles l'extraction de la métrique est difficile. La présence de signes d'une désorganisation temporelle de la parole lors de la lecture évoque l'existence de troubles davantage marqués en conversation spontanée. Cette tâche, bien que moins naturelle et moins problématique pour les troubles du débit, offre un contrôle méthodologique plus rigoureux, permettant une première recherche exploratoire.

Notre hypothèse est que les variables temporelles de la parole produite après la présentation de séquences musicales ayant une métrique régulière devraient présenter des valeurs différentes de celles obtenues après la présentation de séquences musicales ayant une métrique irrégulière, et ce dans le sens d'une amélioration de l'organisation temporelle de la parole.

Une comparaison des types de dysfluences produites dans les deux situations d'amorçage devrait en outre nous permettre de déterminer si, outre la réduction de leur occurrence, un changement de distribution de ces dysfluences s'effectue.

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Notre travail consiste en une étude de trois cas cliniques. Cette étude est préliminaire, notre travail a pour ambition d'explorer un domaine qui fera l'objet d'études ultérieures. Pour débiter, nous expliquerons la méthode de sélection des patients, puis nous présenterons les cas retenus. Nous détaillerons ensuite notre protocole expérimental construit en vue de tester notre hypothèse.

I – POPULATION

I.1 – Sélection des patients

Afin de faire connaître notre étude auprès de patients parkinsoniens, nous avons dans un premier temps rencontré des médecins neurologues qui nous ont aidées à faire une première sélection de participants potentiels répondant aux critères d'inclusion de notre étude (listés ci-après).

I.1.1 – Critères d'inclusion

Pouvaient être inclus dans notre étude les patients répondant aux critères suivants :

- patients diagnostiqués comme atteints de la maladie de Parkinson idiopathique. Dans la mesure du possible, disponibilité des scores moteurs à l'échelle UPDRS (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale*),
- patients présentant des symptômes d'une dysarthrie hypokinétique, dont des troubles du rythme de la parole traduits par un débit irrégulier, des tachyphémies ou bradyphémies, des pauses inappropriées et des dysfluences,
- patients en période « ON » dans leur traitement médicamenteux (nous n'avons pas choisi d'inclure des patients en période « OFF » pour une question d'éthique et pour un plus grand confort des patients lors des tests),
- patients de langue maternelle française, normo-lecteurs, ayant une vision normale ou corrigée, permettant une lecture aisée,
- patients présentant une audition normale ou corrigée, nécessaire pour l'écoute des séquences musicales.

I.1.2 – Critères d'exclusion

Ne pouvaient pas être inclus dans notre étude les patients répondant à au moins l'un des critères ci-dessous :

- patients ayant été traités par stimulations sous-thalamiques, en raison des possibles effets de ce type de traitement sur la production de la parole,
- patients ayant changé de traitement médicamenteux au cours de l'étude : en cas de modification des symptômes après le protocole, nous ne pourrions en effet déterminer si cela résulterait d'un traitement médicamenteux plus adapté ou de l'efficacité de notre expérimentation,
- patients présentant des troubles cognitifs sévères, déterminés par un score inférieur ou égal à 23 lors de la passation du *Mini-Mental Parkinson* (Mahieu et al., 1995),
- patients présentant des troubles neurologiques associés (afin de s'assurer que les troubles de la parole soient bien conséquents à la maladie de Parkinson),
- patients hypophoniques ou totalement inintelligibles (ce qui rendrait complexe voire impossible l'analyse d'enregistrements audio), suite à l'interprétation des résultats du score d'intelligibilité (SI) de la Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie (BECD ; Auzou et Rolland-Monnoury, 2006)

I.2 – Présentation des patients

Au début de l'élaboration de ce mémoire, nous avons émis le souhait d'inclure une dizaine de patients dans notre étude. Notre projet a abouti à une étude de cas multiples face à la grande difficulté pour recruter des patients correspondant à tous les critères nécessaires pour tester notre hypothèse.

Nous avons rencontré sept patients présentant une dysarthrie hypokinétique, dont des symptômes de troubles du débit de la parole. Après avoir proposé à chacun la même évaluation lors des deux premières séances, et suite à l'analyse des enregistrements audio effectués, nous avons dû exclure quatre patients de notre étude. Malgré la présence de troubles du débit de la parole en situation spontanée, l'organisation temporelle de la parole était en effet préservée lors de la lecture à voix haute chez ces derniers. Nous n'avons donc pu inclure que trois patients, que nous allons désormais présenter. Cette étude de cas multiples constitue donc plutôt une étude exploratoire qui se verra complétée par la suite.

NSC	Nombre d'Années de Scolarité à partir du CP (AS)	Scolarité
1	AS < 8	Fin de scolarité à 14 ans
2	8 < AS < 12	Fin de scolarité vers 17 ans au plus tard, avec diplômes divers mais sans baccalauréat complet
3	12 < AS	Baccalauréat et études supérieures

Tableau 1 : Les différents niveaux socioculturels (NSC).

	Âge	NSC	Âge au moment du diagnostic	Durée d'évolution de la maladie	Score MMP	Score SI
Patient T	73,9	2	43	30,9	25/32	13/24

Tableau 2 : Présentation du patient T.

Monsieur T

Monsieur T, âgé de 73,9 ans, était peintre dans le bâtiment et vit chez lui avec sa femme. Sa maladie de Parkinson a été diagnostiquée à l'âge de 43 ans, suite à une hospitalisation pour la tuberculose. Il prend un traitement médicamenteux par Modopar 125, en 4 prises quotidiennes (7h30, 11h30, 15h30, 17h30), ainsi que du Mantadix 100 trois fois par jour. La dose traitement a récemment été diminuée, mais Monsieur T trouve que les effets ne sont plus suffisants, il souhaiterait qu'elle soit ré-augmentée. La prochaine consultation avec son neurologue est prévue dans 6 mois. Son score au MMP (*Mini-Mental Parkinson*, Mahieu et al., 1995) est de 25/32, ce qui évoque la présence de troubles cognitifs modérés. Le neurologue n'ayant pas coté l'UPDRS depuis moins de 2 ans, nous n'avons pas pu insérer le score moteur pour ce patient. Sa plainte porte principalement sur ses tremblements, qui sont très présents sur le membre inférieur droit. Il présente également les caractéristiques de la marche parkinsonienne, ce qui rend ses déplacements plus difficiles. Il a pu émettre une plainte concernant sa parole à la fin du bilan. Il ne présente pas de troubles associés. Monsieur T bénéficie d'une prise en charge en kinésithérapie, deux fois par semaine dont une séance en piscine. Il nous a expliqué que ces séances lui font du bien. Il n'y a en revanche pas de prise en charge en orthophonie, malgré les recherches d'une orthophoniste depuis 2 ans ; cette démarche a toutefois été abandonnée pour des raisons de transport qui ne serait pas pris en charge à cause de la distance.

Ce patient rapporte qu'il ne fait plus grand chose de ses journées, les symptômes de sa maladie semblant y être pour beaucoup. A cause de ses tremblements, il ne peut plus effectuer de circuits imprimés et de calligraphie, activités qu'il avait pour habitude de réaliser il y a encore quelques années. Par le passé, il s'est beaucoup intéressé à l'histoire des noms de villes, villages, rues. Mais cette activité qui demande la prise de renseignements en mairie n'est plus d'actualité. Mr T nous rapporte au cours du bilan qu'il évite désormais les situations de communication avec autrui en raison de ses difficultés à se faire comprendre, ce qui le frustre beaucoup. De même, la communication avec sa femme est parfois difficile, celle-ci explique que son mari a alors tendance à se braquer lorsqu'il ne parvient pas à se faire comprendre. Dans le milieu familial, notamment avec ses petits-enfants, Monsieur T nous explique que ces derniers se sont adaptés à ses habitudes de communication, à savoir qu'il ne parle en général pas très longtemps puisqu'il se fatigue vite au vu des efforts nécessaires pour se faire comprendre.

Concernant le langage écrit, Monsieur T n'a pas été capable de signer le formulaire de consentement, les tremblements étant bien trop importants, malgré une tentative. Sa femme, qui a donc signé le formulaire avec son accord verbal, a expliqué que les tremblements devaient être accentués par « le fait qu'il soit impressionné ». Effectivement, nous avons pu

	Âge	NSC	Âge au moment du diagnostic	Durée d'évolution de la maladie	Score MMP	Score SI
Patient M	71,1	2	52	19,1	31/32	17/24

Tableau 3 : Présentation du patient M.

constater que les tremblements étaient nettement accentués lorsque nous avons proposé différentes tâches au patient, contrairement aux situations de communication spontanée. En raison de ces perturbations motrices, Mr T n'écrit plus. Ce phénomène est visible depuis environ 1 an.

Monsieur M

Monsieur M est un patient âgé de 71,1ans. Il vit chez lui, dans la maison voisine de celle de sa compagne. Il a travaillé comme cantonnier jusqu'en 1995, date du diagnostic de sa maladie de Parkinson alors qu'il était âgé de 52 ans. Monsieur M ne présente pas de tremblements, c'est surtout la marche qui est perturbée, avec des petits pas à une cadence élevée. Son score moteur à l'UPDRS est actuellement de 18/108. Il utilise une canne ou un déambulateur pour se déplacer. Toutefois monsieur M est encore bien actif. Il apprécie le bricolage et le jardinage même si ses troubles moteurs parasitent ses activités. Son traitement médicamenteux s'effectue par un patch posé quotidiennement, complété d'une prise de Stalévo 5 fois par jour (7h30, 10h, 13h, 16h, 19h). Ce patient ne présente pas de troubles associés. Son dernier score obtenu au MMP en octobre 2014 est de 31/32, Mr M ne présente donc pas de troubles cognitifs. Il n'a jamais bénéficié de prise en charge orthophonique. Une kinésithérapie lui a été prescrite mais il n'est pas encore parvenu à trouver un kinésithérapeute.

Monsieur M a encore des activités en société. Il aime se rendre aux repas du village, il apprécie voir du monde. Ses troubles de la parole n'ont pas modifié ses interactions sociales, même s'il s'en plaint. Monsieur M a par ailleurs beaucoup d'humour. Le patient rapporte néanmoins des difficultés à se faire comprendre par sa compagne, mais celle-ci présentant des troubles de l'audition, on ne peut attribuer cet effet uniquement aux symptômes de la dysarthrie.

Le langage écrit ne pose pas vraiment problème à Monsieur M, même s'il trouve que son écriture n'est pas belle. Il écrit encore fréquemment, notamment sur un tableau noir qui lui sert d'aide-mémoire.

Monsieur C

Monsieur C est âgé de 67,4 ans. Il était inspecteur académique et est à la retraite depuis 2008. Le diagnostic de la maladie de Parkinson a été posé en 1997 lorsqu'il était âgé de 50 ans. Il vit en maison de retraite depuis 4 ans. Son traitement médicamenteux comporte du Sinemet 100-10, cinq fois par jour, et une prise quotidienne d'Azilect 1 mg. Il n'a pas de tremblements mais présente les symptômes de la marche parkinsonienne. L'institution a mis à sa disposition un fauteuil roulant ainsi qu'un déambulateur, mais Monsieur C souhaite les utiliser le moins possible. Ses déplacements sont encore nombreux, même si la marche est un peu difficile. Ce

	Âge	NSC	Âge au moment du diagnostic	Durée d'évolution de la maladie	Score MMP	Score SI
Patient C	67,4	3	50	17,4	24/32	22/24

Tableau 4 : Présentation du patient C.

	Âge	NSC	Score MMSE
Contrôle 1	70,5	2	27/30
Contrôle 2	71,3	3	30/30
Contrôle 3	67,7	2	30/30
Moyenne	69,8	X	29/30

Tableau 5 : Présentation des sujets contrôles.

patient ne présente pas de troubles associés. Son score au MMP est de 24/32 : il présente donc des troubles cognitifs modérés. Le neurologue n'ayant pas coté le score moteur de l'UPDRS au cours des 3 dernières années, nous n'avons pas pu inclure cette donnée pour ce patient. Monsieur C bénéficie d'une prise en charge en kinésithérapie au sein de son lieu de résidence, de plus une orthophoniste intervient une fois par semaine. Lorsque nous avons rencontré ce patient, il revenait tout juste d'un séjour d'un mois en centre de rééducation pour « un stage » comme il le décrit. Il y a également bénéficié d'un suivi en orthophonie et en kinésithérapie. La plainte de Monsieur C porte principalement sur son articulation qu'il juge dégradée. Il nous a également fait part d'une baisse d'envie de communiquer, mais il évoque de lui-même le fait que cela serait davantage lié à son milieu de vie. Cette communication réduite s'applique pour les dialogues avec les autres résidents, mais il ne la ressent pas avec le personnel.

Le langage écrit de Monsieur C est altéré mais il fait beaucoup d'efforts et parvient à compenser ses difficultés. De façon générale, Monsieur C rapporte une importante fatigabilité dans toutes les tâches qu'il peut effectuer.

I.3 – Présentation des sujets contrôles

Nous avons proposé aux conjointes des différents patients rencontrés de participer à notre étude, en tant que sujets contrôles. Trois d'entre elles ont été choisies : l'une est la conjointe d'un de nos patients inclus (Monsieur T), les deux autres sont les conjointes de patients que nous avons rencontrés mais qui n'ont pu être inclus dans l'étude. Elles ont été choisies pour respecter la moyenne d'âge et le niveau socioculturel (NSC) entre nos patients et la population contrôle. Ainsi, la moyenne d'âge de cette population est de 69,80 ans contre 70,83 ans pour les 3 patients inclus ; les 3 participantes contrôles exercent les professions de lingère, agent de soin en milieu hospitalier et institutrice. . Nous leur avons proposé différentes tâches : la passation du *Mini Mental State Examination* (MMSE ; Folstein et al., 1975) afin d'exclure toute personne présentant des troubles cognitifs (en cas de score inférieur à 27/30), ainsi que les mêmes tâches proposées à nos patients pour objectiver les troubles du débit de la parole (cf. section II.3.2, page 31).

Après avoir présenté les participants de notre étude, nous allons désormais décrire notre protocole expérimental. Celui-ci a été élaboré afin de tester nos hypothèses d'un bénéfice de l'écoute de séquences musicales sur la production de la parole dans la dysarthrie parkinsonienne.

II – MÉTHODE

II.1 – Présentation de l'étude

Après avoir rencontré deux neurologues et après leur avoir présenté les critères d'inclusion/exclusion et le protocole de notre étude, nous avons par la suite pu prendre rendez-vous avec certains de leurs patients.

Dès la prise de rendez-vous, une fiche d'information a été envoyée par courrier aux patients (Annexe 1). Lors de la première séance au domicile, nous leur avons expliqué de vive voix le contenu de notre étude, notre mode d'intervention, et nous avons pu répondre à leurs questions éventuelles ainsi qu'à celles de leur entourage. Nous avons beaucoup insisté sur l'aspect scientifique de notre initiative, afin que les patients n'espèrent pas recevoir d'effets thérapeutiques de notre action, au moins dans l'immédiat. Tous les patients et les participants contrôles ont signé un formulaire de consentement (Annexe 2).

II.2 – Anamnèse

Nous avons établi l'anamnèse lors de notre première rencontre avec les patients. Nous avons recueilli des informations administratives et médicales, qui ont fait l'objet de compléments par des demandes d'information auprès des neurologues. Une discussion autour de données plus personnelles, comme la vie professionnelle et familiale, les loisirs ou encore le vécu de la maladie, a ensuite été engagée. L'anamnèse s'est également construite avec les interventions de l'entourage lorsqu'il était présent.

II.3 – Évaluation et stimulations

L'évaluation de la dysarthrie et des troubles du débit de la parole s'est effectuée au cours de deux séances. A l'issue de ces deux interventions, les trois patients inclus dans notre étude de cas multiples ont participé à une dernière séance portant sur la présentation des stimulations auditives rythmiques.

II.3.1 – Évaluation de la dysarthrie

Pour cette évaluation, nous avons utilisé certaines épreuves de la Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie (BECD ; Auzou et Rolland-Monnoury, 2006). Celles-ci nous ont permis de décrire la dysarthrie de nos patients par différentes modalités d'approche. La sévérité

de la dysarthrie est déterminée grâce au score perceptif et au score d'intelligibilité, l'analyse perceptive (avec les résultats chiffrés) et les observations de la grille perceptive (en conversation et en lecture à voix haute), l'analyse phonétique par la répétition d'une liste de phonèmes, mots simples et mots complexes, l'examen moteur des mouvements alternatifs avec la grille motrice et enfin l'auto-évaluation :

- Le score perceptif est obtenu par l'évaluation de 5 items cotés de 0 à 4, dont la somme aboutit à une note /20.

Score perceptif	0/20	5/20	10/20	15/20	20/20
Degré de sévérité	Parole normale	Dysarthrie légère	Dysarthrie modérée	Dysarthrie sévère	Dysarthrie très sévère

Tableau 6 : Score perceptif de la BECD.

- Le score d'intelligibilité est obtenu par la cotation de l'intelligibilité lors de répétitions de mots et de phrases, ainsi qu'en situation de conversation. Le nombre d'items compris et la qualité de l'intelligibilité permettent d'obtenir une note /24.

Score d'intelligibilité	18 à 23	12 à 17	7 à 11	≤ 6
Degré de sévérité	Dysarthrie légère	Dysarthrie modérée	Dysarthrie sévère	Dysarthrie massive

Tableau 7 : Score d'intelligibilité de la BECD.

- Pour notre évaluation, nous avons choisi d'effectuer l'analyse phonétique de mots simples, suite à une tâche de répétition de 88 mots.
- Nous avons ciblé l'examen moteur sur les mouvements alternatifs, à l'issue duquel nous avons pu relever plusieurs observations et définir un score fonctionnel, prenant en compte les altérations dans le domaine verbal et non-verbal selon une cotation allant de A (normal) à E (très altéré).
- Pour effectuer l'auto-évaluation de la dysarthrie, nous n'avons pas utilisé le VHI (*Voice Handicap Index*) proposé dans la BECD. Nous avons en effet choisi une autre échelle d'auto-

évaluation qui nous semble plus adaptée à notre étude, le questionnaire SAID (*Self-Assessment of Interactions Disorders* ; Pace, 2004). Cet outil créé dans le cadre d'un mémoire en orthophonie n'a pas fait l'objet d'une validation puisque son échantillon n'est constitué que d'une centaine de patients, mais les résultats se sont avérés plutôt encourageants. Les items concernant le débit de parole sont plus nombreux que dans le VHI, c'est pourquoi nous avons décidé d'y avoir recours.

Nous n'avons pas utilisé les relevés acoustiques instrumentaux comme le suggère la BECD, puisque notre étude ne porte pas sur la hauteur et l'intensité de la voix. Ce choix des épreuves s'explique par la volonté de ne pas proposer à des patients fatigables la version complète de la BECD, bien que cette dernière permette une évaluation clinique plus riche.

II.3.2 – Évaluation du débit de parole

Lors de la deuxième séance avec nos patients (qui a eu lieu la semaine suivant notre première intervention), nous avons recueilli des corpus afin d'objectiver la présence d'un trouble du débit de la parole. Nous avons enregistré nos patients lors d'une tâche de lecture à voix haute et d'une tâche de description d'image. Ces enregistrements ont été effectués en période ON de leur traitement médicamenteux. Les séquences enregistrées ont ensuite fait l'objet d'une analyse.

Le matériel utilisé

Les enregistrements ont été effectués sur un ordinateur portable, à l'aide d'un micro AT2020 USB positionné sur la table devant le patient et du logiciel AUDACITY. Le texte et l'image en couleurs ont été imprimés sur une feuille format A4.

Nous avons ensuite utilisé le logiciel Praat (Boersma & Weenink, 2015) pour effectuer l'analyse des séquences de parole enregistrées.

Les tâches proposées

L'intervention s'effectuant au domicile du patient, nous avons pris soin de choisir une pièce calme afin de limiter les bruits parasites et de favoriser un contexte de concentration. Nous avons enregistré nos patients lors d'une tâche de description d'image pendant environ deux minutes. Nous avons choisi l'image du « Vol de cookie » issu du BDAE (*Boston Diagnostic Aphasia Examination* ; Goodglass et Kaplan, 1972). Nous les avons également enregistrés lors d'une tâche de lecture à voix haute d'un extrait de la chèvre de Monsieur SEGUIN (Annexe 3), qui est phonétiquement équilibré et qui a par ailleurs été utilisé dans

d'autres études (Duez, 2005 ; Horrelou-Pitek, 2006). Nous avons opté pour ces deux situations de parole, tout d'abord en description d'image dans l'idée d'obtenir un recueil de langage semi-spontané du patient sans besoin d'intervention d'autrui, puis en lecture afin d'avoir une situation expérimentale plus contrôlée entre les patients et puisque c'est cette tâche que nous avons utilisée lors de la séance avec les stimulations auditives rythmiques. L'ordre de présentation de ces deux tâches a été contrebalancé entre les patients afin de contrôler tout effet dû à la chronologie de l'épreuve.

Ces deux tâches ont également été proposées aux participants contrôles afin de constituer un recueil de données à comparer avec les performances des patients atteints de la maladie de Parkinson.

Exploitation des enregistrements

Pour l'étude de l'organisation temporelle de la parole, nous nous sommes inspirées du protocole de Duez (2005).

Les paramètres que nous avons analysés sont les suivants :

- temps d'élocution (exprimé en secondes), qui débute dès le début de la lecture du texte (après les consignes données par l'expérimentateur) et s'arrête à la fin de la tâche de lecture, et au bout d'environ deux minutes dans la tâche de description d'image
- vitesse d'élocution (exprimée en syllabes/s), correspondant au nombre de syllabes phonologiques produites divisé par le temps d'élocution
- vitesse d'articulation (exprimée en syllabes/s), correspondant au nombre de syllabes phonologiques produites divisé par le temps d'élocution diminué du temps total de pauses
- nombre et durée moyenne (exprimée en secondes) des pauses (silencieuses, marquées par l'absence d'énergie dans le signal acoustique), ainsi que le rapport temps de pause / temps d'élocution (exprimé en pourcentage)
- nombre et type de dysfluences, qui incluent répétitions de syllabes, faux-départs, omissions et additions de syllabes, erreurs de lecture, pauses sonores et allongements.

L'analyse de ces variables temporelles a été réalisée à partir des spectrogrammes et d'une écoute attentive de chaque extrait, pour la tâche de lecture et de description d'image (exemple de spectrogramme en Annexe 4). A l'aide du logiciel Praat, nous avons effectué un marquage manuel de la durée totale de production, des pauses effectuées (marquage du début et de la fin de chaque pause silencieuse dans le signal), de toutes les syllabes phonologiques produites (où une syllabe est fondée sur le contraste de voyelles et de consonnes, néanmoins on considère qu'il y a autant de syllabes que de voyelles) et des périodes de dysfluences. Plus

particulièrement concernant ces dysfluences, nous avons marqué toutes les syllabes produites lors des répétitions, faux-départs et additions (i.e. palilalies), afin de pouvoir les exclure du comptage du nombre total de syllabes produites et ainsi calculer les vitesses d'élocution et d'articulation incluant ou non les palilalies. Un script nous a ensuite permis d'analyser automatiquement les marquages et de calculer toutes les variables d'intérêt.

En parallèle de ces analyses, nous avons examiné la localisation des pauses en lecture (un marquage syntaxique est en effet disponible pour le texte de la chèvre de monsieur Seguin). Cette distribution permet de décrire les pauses dites appropriées. D'autres pauses peuvent être effectuées à l'intérieur des mots et à l'intérieur des syntagmes. Ces pauses sont alors qualifiées d'inappropriées et peuvent participer à une réduction de l'intelligibilité. Les différentes frontières syntaxiques sont définies en : paragraphe (Par), phrase (Ph), proposition (Prop), syntagme majeur (SM), syntagme mineur (Sm ; que nous regrouperons avec les syntagmes majeurs pour l'analyse, conformément à Duez, 2005). Ainsi nous avons pu comptabiliser le nombre de pauses appropriées et de pauses inappropriées chez les patients et la population contrôle.

Nous avons également effectué une description des dysfluences produites lors des deux tâches. Elles correspondent aux achoppements de la parole, phénomènes rares chez les sujets sains, mais assez caractéristiques chez les patients parkinsoniens. Elles regroupent les palilalies et pseudo-bégaiements qui se traduisent par une répétition de syllabes au sein d'un mot (RepM) ou en frontières de mots (RepFM), les faux-départs au sein d'un mot (FDM) ou en frontières de mots (FDFM) qui peuvent être corrigés ou non, les additions (Add) ainsi que les omissions (Om) de syllabes, les allongements (All) et les pauses remplies (PR). Le type de dysfluences produites est lié au contexte de production, ainsi en lecture les pauses sonores ne sont en général pas présentes, puisqu'elles ne peuvent pas traduire une hésitation. En revanche, on peut observer des erreurs de lecture (EL).

L'ensemble de ces analyses ont été réalisées sur les productions des 3 patients parkinsoniens inclus dans l'étude ainsi que sur celles des 3 participants contrôles, à des fins de comparaison. Le faible nombre de participants ne nous permet qu'une analyse descriptive des résultats, et l'inclusion d'un plus grand échantillon sera nécessaire afin de mener des analyses statistiques. Nous nous appuierons également sur les résultats rapportés par d'autres études. Dans l'ensemble, les résultats obtenus chez les 3 patients nous permettront d'objectiver la présence ou l'absence de troubles du débit de la parole, en lecture et/ou en parole semi-spontanée.

II.3.3 – Autres épreuves

Parmi nos critères d'exclusion, nous avons cité la présence de troubles cognitifs sévères chez nos patients, afin que ceux-ci n'affectent pas leurs performances dans les tâches incluses dans notre protocole. Dans le cas où la passation du *Mini Mental Parkinson* (MMP ; Mahieu et al., 1995) n'ait pu être effectuée il y a moins d'un an par le neurologue, nous avons proposé la passation de ce test côté /32.

Score obtenu	29 à 32	24 à 28	≤ 23
Déficit cognitif	Sujet indemne	Troubles cognitifs modérés	Troubles cognitifs sévères

Tableau 8 : Score du Mini-Mental Parkinson (MMP).

Nous avons également proposé une petite épreuve de traitement temporel avec une tâche de *finger tapping* dans laquelle le patient devait reproduire un rythme donné par un métronome à une fréquence de 2 Hz, en battant du doigt sur la table. Il devait ensuite reproduire d'autres séquences rythmées proposées par l'examineur. Cette tâche ne nous permet de recueillir que des données très subjectives concernant les capacités de perception rythmique du patient. Une épreuve plus élaborée et contrôlée devait être proposée, mais sa construction n'a pas pu aboutir dans les temps pour notre expérimentation. Elle sera développée pour la suite de cette étude.

Enfin, nous avons proposé à nos patients un questionnaire sur leur expérience musicale, élaboré par Barbara Tillmann du Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, avec laquelle nous avons collaboré (Annexe 5). Les réponses des patients nous ont permis de définir qualitativement si leurs compétences musicales pouvaient influencer leur perception des stimulations auditives rythmiques et ainsi biaiser les résultats obtenus dans la tâche d'amorçage musical décrite ci-après

II.3.4 – Influence de stimulations auditives rythmiques sur la lecture

Suite à l'évaluation de la dysarthrie et des troubles du débit de la parole chez nos patients (pour rappel, 7 patients au total ont été vus), nous avons pu proposer une nouvelle séance aux 3 patients dysarthriques présentant des altérations, même peu marquées, de l'organisation temporelle de la parole en lecture et en situation semi-spontanée. Cette dernière

rencontre avait pour objectif de tester notre hypothèse d'une influence bénéfique de stimulations auditives rythmiques (musicales) sur le débit de parole de nos patients. Les patients, en période ON de leur traitement, ont été enregistrés dans une tâche de lecture à voix haute avec amorçage musical, ce qui nous a permis d'analyser les variables temporelles de la parole en fonction du type de séquences musicales présentées au préalable.

Le matériel utilisé

Le logiciel *ROCme* (Ferragne et al., 2012 ; logiciel d'enregistrement de corpus développé au laboratoire Dynamique Du Langage) nous a permis de présenter les séquences musicales et d'enregistrer les patients lors de la tâche de lecture (avec l'aide d'un micro AT2020 USB et d'un ordinateur portable). Un chevalet a servi de support aux textes à lire. L'analyse des productions des patients a été réalisée avec le logiciel Praat.

Les stimulations auditives rythmiques

Les stimulations auditives rythmiques étaient des séquences musicales jouées par deux instruments à percussion. Un matériel devait être spécialement conçu pour notre étude, mais afin de respecter le délai de fin de la période d'expérimentation pour ce mémoire, nous avons utilisé un matériel testé dans une autre étude (Przybylski et al., 2013), réalisée en collaboration entre Barbara Tillmann (Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon) et Nathalie Bedoin (laboratoire Dynamique Du Langage). Toutefois, le nouveau matériel créé sera utilisé dans la poursuite de l'étude de ce sujet de recherche.

Dans leur étude, Przybylski et al. (2013) ont mis en place un paradigme d'amorçage pour examiner les effets de l'écoute préalable de séquences musicales sur les capacités de traitement syntaxique chez des enfants présentant des troubles spécifiques du langage. Leur matériel, que nous avons donc utilisé ici, est constitué de deux séquences musicales d'une durée de 32 secondes chacune. Ces séquences musicales sont jouées par deux instruments à percussion, un tam-tam à 175 Hz et des maracas à 466 Hz. Elles possèdent toutes deux le même nombre de notes, toutefois elles diffèrent par leur structure métrique. L'une présente une structure régulière dont la composante métrique est facile à extraire, alors que l'autre est constituée d'une structure irrégulière pour laquelle la composante métrique est difficile à extraire. Chaque ligne instrumentale comporte une section de huit battements de 500 ms, qui est répétée huit fois pour former la séquence amorcée de 32 s.

L'amorce régulière possède une structure rythmique simple avec des intervalles entre les notes de 250, 500, 750 ou 1000 ms. Afin d'extraire la structure métrique de cette séquence, les auditeurs doivent trouver les sous-divisions régulières de 125 ms puis de 250 ms ; ils doivent ensuite construire une hiérarchie où le battement principal se produit toutes les 500 ms,

suivi par un autre niveau de hiérarchie à 1000 ms. Cette hiérarchie est renforcée par la présentation simultanée d'événements joués par les deux instruments sur six des huit temps de la séquence.

Dans l'amorce irrégulière, les intervalles entre les notes sont de 125, 250, 375, 500, 625, 750 ou 1375 ms. Leur enchaînement permet à l'auditeur d'extraire des sous-divisions régulières à 125 ms, mais le décours temporel des événements ainsi que la plus faible présentation simultanée des événements joués par les deux instruments (sur seulement trois des huit temps de la séquence) complexifie la construction d'une organisation hiérarchique des battements et donc l'extraction de la métrique de l'extrait musical.

Le support de lecture à voix haute

Quatre textes divisés en 3 extraits (soit un total de 12 extraits) ont été proposés à nos patients. Ces textes nous ont été fournis par Nathalie Bedoin (laboratoire Dynamique Du Langage), qui les avait construits dans le cadre d'une étude visant à évaluer les compétences de décodage en lecture chez des enfants dyslexiques, à différentes étapes de la prise en charge, en utilisant un matériel équivalent en termes de complexité syntaxique et lexicale. La caractéristique de ces textes est qu'ils sont tout à fait corrects syntaxiquement mais qu'aucun sens ne peut être extrait à partir des phrases qui les composent, de sorte à ne pas pouvoir faire de prédictions sémantiques à partir du contexte lors de la lecture. Tous les mots composant les phrases des 4 textes ont été appariés un à un sur un grand nombre de variables psycholinguistiques telles que les nombres de lettres, de syllabes et de phonèmes, la fréquence lexicale, le nombre de voisins orthographiques etc. ($F < 1$). Les textes ne comportent en outre aucun mot irrégulier.

Chacun des 12 extraits était composé de 3 phrases ; cette longueur était un compromis entre la possibilité pour les troubles de l'organisation temporelle de la parole de se mettre en place tout en gardant une tâche réalisable pour les patients, et le maintien de l'effet potentiel d'amorçage musical sur la lecture (dans leur étude, Przybylski et al. (2013) ont fait suivre chaque amorce de 6 phrases très courtes ; au-delà, les effets de l'amorçage semblaient s'atténuer). Les textes étaient présentés au centre d'une feuille A4 plastifiée et écrits dans la police Calibri, taille 20, de sorte à pouvoir être lus aisément par les patients (Annexe 6).

La tâche proposée

La tâche proposée aux patients était une tâche de lecture à voix haute avec amorçage musical. Afin de familiariser les patients avec la tâche et le type de texte à lire, un essai (utilisant un extrait de texte différent des 12 autres) leur a d'abord été proposé. La présentation d'une amorce à métrique régulière ou irrégulière de 32 s précédait la lecture de chaque extrait

de texte. Chacun des 12 extraits n'était lu qu'une seule fois et était présenté soit après une amorce régulière soit après une amorce irrégulière. L'ordre de présentation des paires amorces/extraits était contrebalancé entre nos trois patients, afin de contrôler tout effet dû à l'organisation des séquences. Ainsi, après une écoute attentive de la séquence musicale, les patients devaient immédiatement lire l'extrait présenté sur un chevalet orientable placé devant eux à une distance de lecture confortable (afin d'apporter des conditions de lecture optimales). Pour chaque paire amorce/extrait, l'examineur démarrait le logiciel *ROCme* permettant de jouer la séquence musicale et d'enregistrer les productions des patients. Pendant l'écoute du stimulus musical, l'extrait de texte associé était masqué par un cache que l'examineur se chargeait d'ôter dès la fin de l'amorce.

Exploitation des enregistrements

Comme précédemment, nous avons effectué une analyse des variables temporelles à partir des spectrogrammes et d'une écoute attentive des extraits avec le logiciel Praat. Nous avons repris la même méthodologie de marquage et le même script que ceux utilisés pour l'évaluation des troubles du débit. Nous avons étudié les mêmes variables temporelles, à savoir :

- temps d'élocution (exprimé en secondes), avec et sans les palilalies
- nombre et durée moyenne (exprimée en secondes) des pauses,
- rapport temps de pause/temps d'élocution (exprimé en %), avec et sans les palilalies
- nombre de dysfluences,
- vitesse d'élocution (exprimée en syllabes/s), avec et sans les palilalies
- vitesse d'articulation (exprimée en syllabes/s), avec et sans les palilalies.

Nous avons également réalisé la même description du type de dysfluences produites que lors de l'évaluation :

- répétitions au sein d'un mot ou en frontières de mots
- faux-départs au sein d'un mot ou en frontières de mots
- additions de syllabes
- omissions de syllabes
- erreurs de lecture
- allongements

En revanche, nous n'avons pas effectué d'étude de la localisation des pauses. Les textes utilisés n'ont en effet pas fait l'objet d'une description des frontières syntaxiques, et pour des raisons de contraintes temporelles, nous n'avons pas pu demander à une tierce personne

compétente du laboratoire d'effectuer ce marquage.

II.3.5 – Méthode d'analyse des résultats

II.3.5.1 – Évaluation des troubles du débit

Nous avons effectué une comparaison des résultats obtenus entre les patients et les sujets contrôles, lors des tâches de lecture du texte de la chèvre de monsieur Seguin et de description d'image du « Vol de cookie ». Le nombre restreint de participants (3 patients et 3 contrôles) ne nous permettant pas de réaliser d'analyses statistiques, nous avons choisi un moyen d'analyse qualitative, avec des repères de qualité. Pour nos sujets contrôles, nous avons défini un intervalle pour chacune des variables dépendantes étudiées (variables temporelles, localisations des pauses silencieuses et type de dysfluences produites). Nous n'avons pas effectué d'appariement entre un patient et un sujet contrôle, mais avons procédé à une comparaison des performances du patient avec l'ensemble de celles des sujets contrôles. Afin de délimiter les bornes des différents intervalles, nous avons calculé, pour chaque variable dépendante, 1) l'écart entre la valeur obtenue par chaque sujet contrôle et la moyenne du groupe et 2) la moyenne de ces écarts. Cette moyenne a ensuite été appliquée comme coefficient de réduction à la moyenne du groupe pour obtenir la borne inférieure de l'intervalle et comme coefficient d'augmentation pour obtenir la borne supérieure. Cette méthodologie nous a permis de créer des repères, en essayant de contrôler les effets dus au hasard, et de limiter les effets des variations interindividuelles qui ne peuvent être reflétées avec seulement 3 sujets au sein d'un groupe contrôle.

Ainsi nous avons pu situer, pour chaque variable dépendante étudiée, les performances obtenues par chacun des patients par rapport à l'intervalle contrôle correspondant. Les valeurs des patients situées en dehors de cet intervalle (i.e. en-dessous de la borne inférieure ou au-dessus de la borne supérieure) nous ont permis de statuer sur une perturbation.

II.3.5.2 – Effets des stimulations rythmiques

Nous avons comparé les performances en lecture des 3 patients en fonction du type d'amorces musicales présentées au préalable (5 régulières versus 5 irrégulières). Pour chaque variable dépendante, chaque type d'amorce musicale et chaque patient, nous avons délimité les bornes inférieure et supérieure d'un intervalle selon la même méthode que décrite en 3.5.2 (à partir de la moyenne des valeurs obtenues par les 3 patients pour le type d'amorce considérée).

Nous avons ensuite appliqué une formule nous permettant de statuer sur le chevauchement des intervalles obtenus pour les deux types d'amorces. En effet, l'obtention de deux intervalles disjoints entre les variables obtenues suite à la présentation d'amorces régulières et celles obtenues suite à la présentation d'amorces irrégulières permettrait d'objectiver une différence significative entre les deux types d'amorces, et ainsi conclure sur leurs effets sur les différentes variables temporelles de la parole. La formule appliquée dans Excel est :

Et $(M1 < (M2 - \delta 2) ; M2 > (M1 + \delta 1))$ alors VRAI/FAUX,

où M1 et M2 représentent la moyenne des valeurs obtenues par les 3 patients après écoute des amorces musicales régulières et irrégulières respectivement, et $\delta 1$ et $\delta 2$ représentent la moyenne des écarts des valeurs obtenues par chaque patient par rapport aux moyennes M1 et M2.

L'obtention d'un VRAI signifie que les deux intervalles sont disjoints.

En parallèle de l'utilisation de cette formule nous permettant de statuer de façon quantitative sur nos résultats, nous avons émis quelques observations quant à d'éventuelles tendances vers une modification des variables selon l'amorce présentée.

La suite du mémoire décrit les résultats obtenus pour chacun des 3 patients, concernant d'une part l'évaluation de la dysarthrie en lecture et description d'image, et d'autre part l'effet des stimulations auditives rythmiques sur leurs performances en lecture.

RÉSULTATS

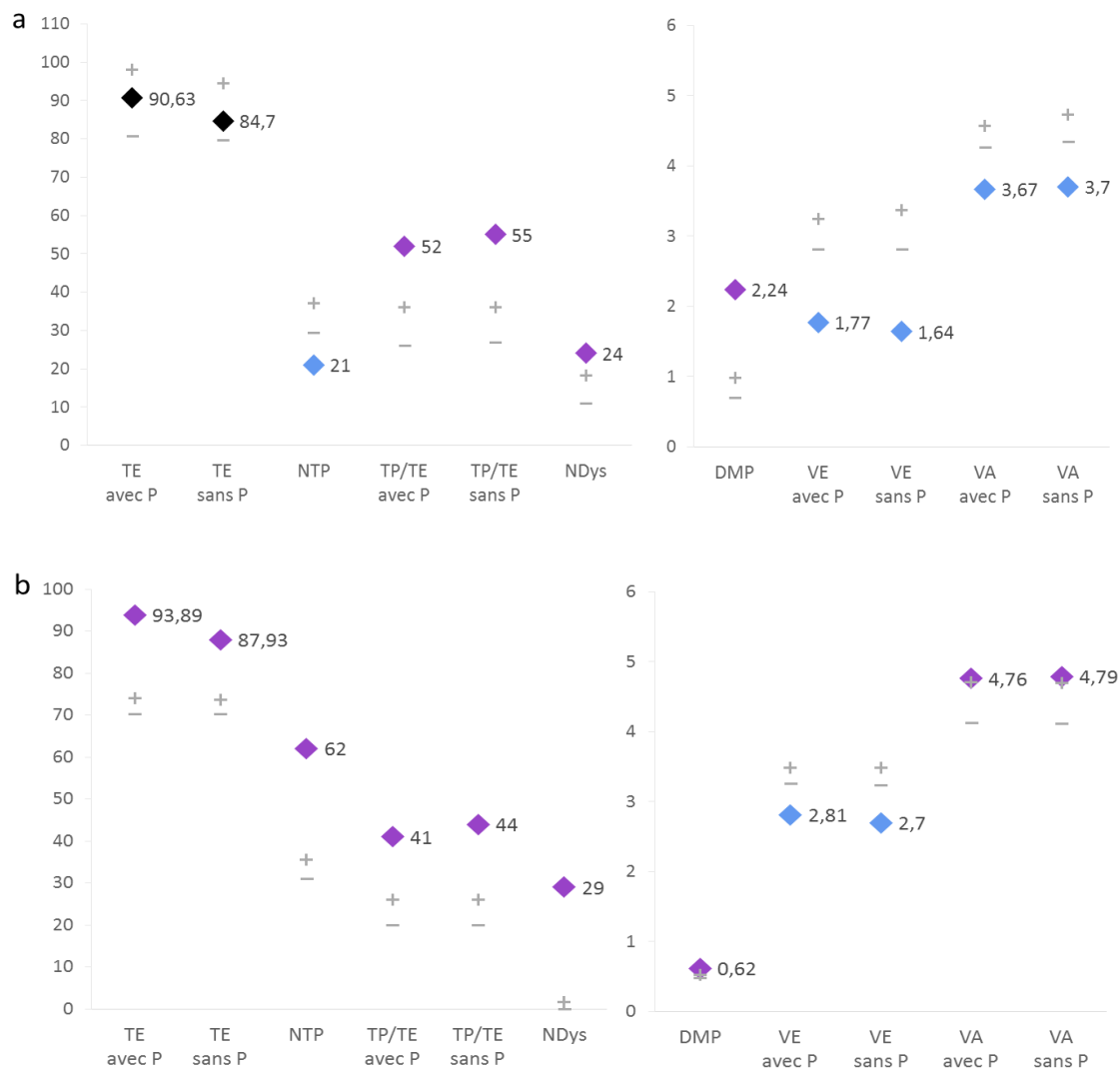


Figure 2 : Variables temporelles de la parole de Monsieur T lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b).

Pour chaque variable temporelle étudiée, les valeurs obtenues par le patient sont indiquées par les losanges. Les signes « - » représentent les bornes inférieures des intervalles calculés à partir des performances des sujets contrôles, les signes « + » indiquent les bornes supérieures ; la présence d'un point signifie que les participants contrôles ont tous effectué le même nombre de pauses, ce qui ne peut donner lieu à un intervalle. La couleur violette indique que les valeurs reflétant les performances des patients sont plus grandes que la borne supérieure de l'intervalle contrôle, la couleur bleue indique que les valeurs sont plus petites que la borne inférieure, et la couleur noire que les valeurs sont situées dans l'intervalle. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Les mentions « avec P » et « sans P » rapportent la prise en compte ou le rejet du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies, à savoir les répétitions ou additions de syllabes et faux départs.

I – ETUDE DE CAS 1 : MONSIEUR T

I.1 – Évaluation

I.1.1 – Évaluation de la dysarthrie

La passation des épreuves a eu lieu le 5 novembre 2014. Les résultats de l'évaluation de la dysarthrie de Monsieur T évoquent une sévérité modérée. Le score perceptif est de 13/20 en conversation et de 14/20 en lecture. Le score d'intelligibilité est de 13/24. Les caractéristiques perceptives dominantes portent sur une qualité vocale diminuée et une voix soufflée. Les phonèmes sont correctement réalisés en isolé, en revanche en conversation et en lecture de texte, la qualité de l'articulation des consonnes est bien diminuée, ce qui entrave l'intelligibilité.

La dysprosodie se caractérise par un débit ralenti, avec quelques rares accélérations paroxystiques. Les palilalies, silences inappropriés et difficultés d'initiation motrice sont des altérations fréquentes. La qualité de la parole est réduite en situation de lecture, en raison d'une nette diminution de l'intensité vocale. De ces difficultés découle une frustration importante pour le patient qui est bien conscient de ses troubles. Sa principale plainte concerne sa voix affaiblie, mais aussi ses difficultés à articuler, son débit trop lent et ses difficultés en langage écrit. Il est souvent frustré par les nombreuses répétitions qu'il doit effectuer pour se faire comprendre. Ses interactions sociales ont changé depuis le développement des troubles de la parole. Monsieur T confie que ses difficultés à se faire comprendre ainsi que la fatigue engendrée par la tenue d'une conversation lui donnent moins envie de communiquer. L'examen moteur des mouvements alternatifs révèle un déficit dans les domaines verbal et non-verbal avec une réduction de l'amplitude des mouvements, ainsi qu'une dégradation au cours des tâches répétitives.

I.1.2 – Analyse de l'organisation temporelle de la parole

Parole semi-spontanée en description d'image

Lors de la tâche de description d'image, la vitesse d'élocution, incluant ou non les palilalies, de Monsieur T est plus lente que celle des sujets contrôles (valeurs situées plus petites que la borne inférieure des intervalles définis à partir des performances des sujets contrôles ; cf. Figure 2a ci-contre). Les pauses silencieuses sont moins nombreuses mais leur durée moyenne est plus longue. Ceci est conforté par le rapport temps de pause / temps d'élocution qui représente plus de la moitié du temps total d'élocution (52 ou 56 %) et qui est supérieur à la borne haute de l'intervalle contrôle. Ainsi, on peut penser que l'augmentation de

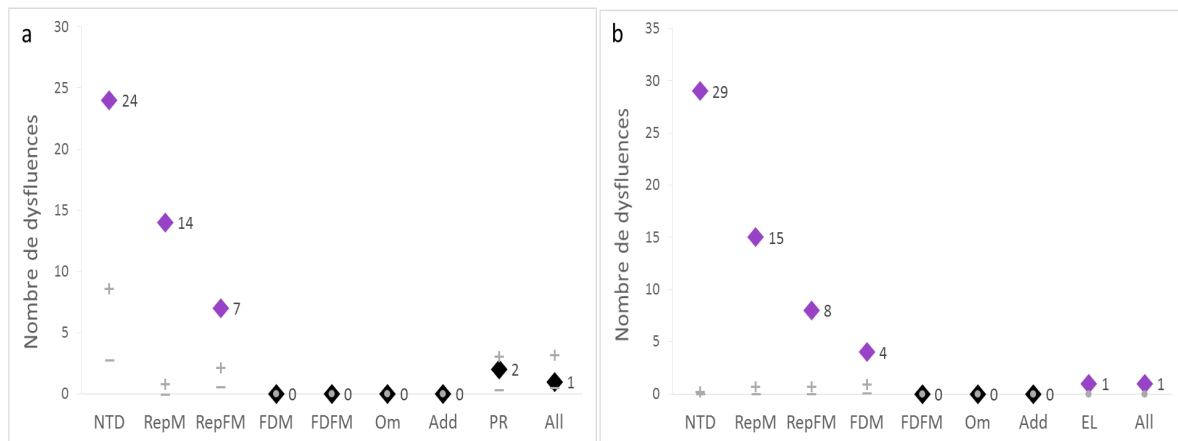


Figure 3 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur T lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b).

Pour chaque type de dysfluences, les valeurs des patients sont indiquées par les losanges ; les symboles et les codes couleurs sont les mêmes que ceux utilisés dans la Figure 2. Nombre total de dysfluences (NTD), répétitions au sein des mots (RepM), répétitions aux frontières des mots (RepFM), faux départs au sein des mots (FDM), faux départs aux frontières des mots (FDFM), omissions (Om), additions (Add), pauses remplies (PR pour la description d'image), erreurs de lecture (EL pour la lecture), allongements de syllabe (All).

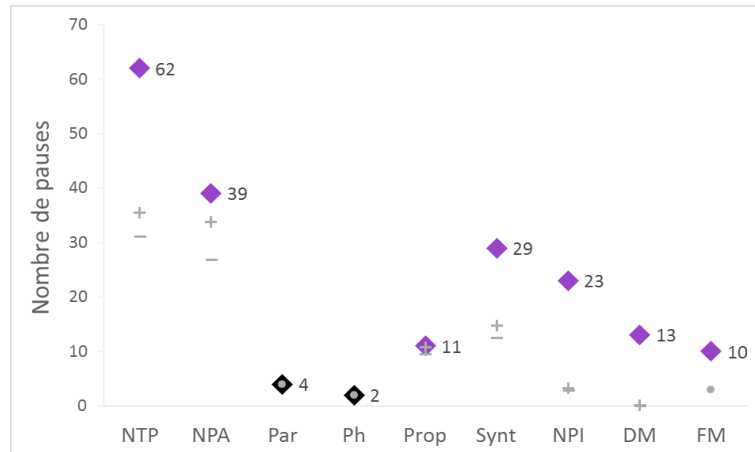


Figure 4 : Description de la localisation des pauses silencieuses de Monsieur T lors de la tâche de lecture.

Pour chaque type de pauses, les performances du patient sont indiquées par les losanges ; les symboles et codes couleurs sont identiques à ceux des Figures 2 et 3. Nombre total de pauses (NTP), nombre de pauses appropriées (NPA), en frontières de paragraphes (Par), en frontières de phrases (Ph), en frontières de propositions (Prop), en frontières de syntagmes (Synt), nombre de pauses inappropriées (NPI), dans un mot (DM), en frontières de mots (FM).

la durée moyenne des pauses participe au ralentissement de la vitesse d'élocution. Néanmoins, il ne s'agit pas du seul facteur de réduction, puisque l'analyse de la vitesse d'articulation de Monsieur T nous montre que celle-ci est plus faible que chez les sujets contrôles, que les palilalies soient considérées ou non. Monsieur T produit par ailleurs un nombre important de dysfluences, ce qui accentue le ralentissement de son débit de parole. Comme on peut le voir sur la Figure 3a ci-contre, les répétitions de syllabes sont les seules dysfluences produites dont le nombre excède les valeurs de l'intervalle contrôle. On constate en particulier que Monsieur T effectue deux fois plus de répétitions au sein des mots qu'en frontières de mots, contrairement à ce qui est observé chez les sujets contrôles. Les autres types de dysfluences sont absents ou produits de manière comparable aux sujets contrôles.

Parole lue

Toutes les variables temporelles analysées montrent des résultats situés hors de l'intervalle contrôle lors de la tâche de lecture (cf. Figure 2b, au verso précédent). Le temps d'élocution de Monsieur T pour lire le texte est supérieur à celui des contrôles, indépendamment de la prise en compte des palilalies. Ceci est reflété d'une part par une vitesse d'élocution, incluant ou non ces palilalies, inférieure à la borne inférieure de l'intervalle contrôle. D'autre part, Monsieur T effectue un plus grand nombre de pauses, dont la durée moyenne excède les valeurs des sujets contrôles (nous proposerons par la suite une description de la localisation des pauses dans cette tâche), conduisant à un rapport temps de pause / temps d'élocution également supérieur à celui observé chez les contrôles. Contrairement à la vitesse d'élocution, la vitesse d'articulation du patient est supérieure à la borne supérieure de l'intervalle contrôle, suggérant que le ralentissement du débit de Monsieur T résulte principalement d'une augmentation du nombre et de la durée des pauses silencieuses. La production de nombreuses dysfluences accentue en outre l'altération de l'organisation temporelle de la parole. Comme reporté sur la Figure 3b ci-contre, les répétitions restent le type d'altération le plus fréquent en lecture, avec là encore le double de répétitions au sein des mots qu'en frontières de mots. Monsieur T effectue également 4 faux départs au sein de mots, ainsi qu'une erreur de lecture et un allongement. Ces valeurs sont supérieures à la borne supérieure des intervalles contrôles.

Localisation des pauses silencieuses en lecture

Sur le nombre important de pauses effectuées par Monsieur T, on note plus de pauses appropriées que chez les sujets contrôles (cf. Figure 4, ci-contre), notamment en frontières de propositions et de syntagmes. Le nombre total de pauses inappropriées se situe également au-delà de l'intervalle contrôle, avec un nombre de pauses au sein des mots légèrement supérieur à

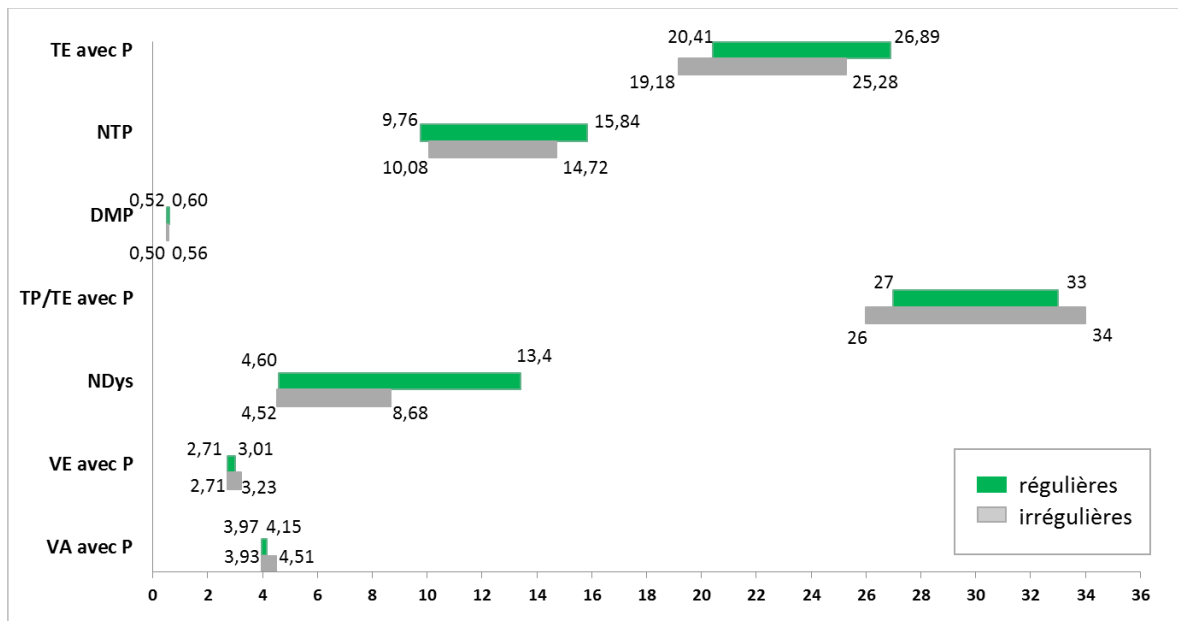


Figure 5 : Variables temporelles de la parole de Monsieur T lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

Les intervalles calculés à partir des performances du patient par rapport à la moyenne des 3 patients (cf. page 38, partie expérimentale section II.3.5.2 pour le détail du calcul) sont représentés pour les différentes variables temporelles après écoute des amorces régulières (en vert) et irrégulières (en gris). Pour chaque intervalle, les valeurs des bornes inférieure et supérieure sont reportées, respectivement, à gauche et à droite de l'intervalle. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). La mention « avec P » rapporte la prise en compte du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies, à savoir les répétitions ou additions de syllabes et faux départs.

celui en frontières de mots, ce qui n'est pas la tendance chez les sujets contrôles pour leurs quelques pauses inappropriées effectuées.

I.1.3 – Évaluations complémentaires

Reproduction de séquences rythmiques

Nous lui avons également demandé de réaliser une petite épreuve de reproduction de rythme dans une tâche de *finger tapping*. La reproduction du tempo donné par le métronome à la fréquence de 2 Hz a été difficile pour ce patient qui semblait très gêné par ses nombreux tremblements. La restitution d'une séquence plus lente a été plus facile. La reproduction de séquences rythmiques à différents intervalles proposées par l'examineur nous a paru correcte.

Questionnaire sur l'expérience musicale

Monsieur T n'est ni musicien ni chanteur ni danseur. Lorsqu'il était encore dans la vie active, il avait pour habitude de travailler dans une ambiance musicale avec la radio. Il était amateur de rock et de musique classique ; il qualifie cette dernière comme un moyen de détente. Aujourd'hui, il est rare qu'il écoute encore de la musique, même si cela reste pour lui un plaisir, il n'y est pas indifférent. Il semble désormais plus apprécier de regarder la télévision. Monsieur T se dit capable de reconnaître une mélodie connue, présentée sans les paroles. Il est également capable de déterminer si quelqu'un chante faux, mais n'aurait pas l'oreille assez sensible pour repérer des fausses notes occasionnelles.

I.2 – Effets des stimulations auditives rythmiques

L'analyse des intervalles calculés pour les variables temporelles de la parole de Monsieur T, après la présentation des séquences musicales régulières et irrégulières, démontre que tous les intervalles se chevauchent (cf. Figure 5 ci-contre). Les valeurs ne présentent donc pas de variations significatives suite à l'écoute préalable des deux types d'amorces musicales. Dans la suite, et ce sera également le cas pour les 2 autres patients, nous proposons donc une description purement qualitative des résultats, en restant conscientes que nous ne pouvons en dériver de conclusions claires. Toutefois, on remarque que les bornes supérieures ou inférieures des intervalles ont parfois des étendues différentes selon le type d'amorces. Pour la vitesse d'élocution (VE avec ou sans P, cf. ANNEXE 7), alors que la borne inférieure est identique pour les 2 séquences musicales, la valeur de la borne supérieure est plus faible suite à la présentation d'amorces régulières (3,01 syll/s avec P et 2,92 syll/s sans P, cf. ANNEXE 7) que par rapport aux amorces irrégulières (3,23 syll/s avec P et 3,17 syll/s sans P, cf. ANNEXE

MON-SIEUR T	NTDys	RepM	Rep FM	FDM	FDFM	Add	Om	EL	All
Séquences régulières	[4,6 ; 13,4]	[0,56 ; 9,84]	[0 ; 2,2]	[0,32 ; 2,88]	[0 ; 1,04]	[0 ; 1,28]	0	0	[0 ; 0,52]
Séquences irrégulières	[4,52 ; 8,68]	[0,68 ; 6,12]	[0,48 ; 1,92]	[0 ; 0,52]	[0 ; 2,64]	[0 ; 1,04]	0	0	[0 ; 0,52]
Chevauchement	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints

Tableau 9 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur T lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

Les intervalles calculés à partir des performances du patient par rapport à la moyenne des 3 patients (cf. page 38, partie expérimentale section II.3.5.2 pour le détail du calcul) sont reportés pour les différents types de dysfluences après écoute des amorces régulières et irrégulières (la présence d'une valeur unique indique que le patient a effectué le même nombre de dysfluences lors de la lecture des différents extraits de textes). La dernière ligne du tableau indique si ces intervalles sont disjoints ou non. Nombre total de dysfluences (NTDys), répétitions au sein des mots (RepM), répétitions en frontières de mots (RepFM), faux départs au sein des mots (FDM), faux départs en frontières de mots (FDFM), additions de syllabes (Add), omissions de syllabes (Om), erreurs de lecture (EL), allongements (All).

7). Ceci est également le cas pour la vitesse d'articulation (VA avec ou sans P, cf. ANNEXE 7). Bien que très qualitatives, ces observations pourraient suggérer une tendance vers un ralentissement du débit de parole lors de la présentation des amorces régulières, néanmoins rappelons que notre méthode d'analyse montre que cet écart n'est pas significatif.

Comme le montre le Tableau 9 ci-contre, l'analyse de la description des types de dysfluences produites ne révèle que des chevauchements d'intervalles. Le nombre total de dysfluences n'est pas réduit sous l'effet des stimulations auditives rythmiques régulières, de plus on ne constate pas de variations significatives pour les différents types de dysfluences produites. On constate tout de même que la borne supérieure de l'intervalle du nombre total de dysfluences est inférieure après écoute des séquences irrégulières en comparaison de la borne supérieure après écoute des séquences régulières. Cette observation est valable sur la quasi-totalité des types de dysfluences. Monsieur T pourrait donc avoir tendance à produire moins de dysfluences lors de la présentation des séquences irrégulières, une observation qui n'est toutefois pas confortée par l'analyse des intervalles.

II – ETUDE DE CAS 2 : MONSIEUR M

II.1 – Évaluation

II.1.1 – Évaluation de la dysarthrie

L'examen de Monsieur M a eu lieu le 12 novembre 2014 ; les résultats de son évaluation montrent une dysarthrie modérée. Le score perceptif en conversation spontanée est de 13/20 et de 12/20 en lecture. Le score d'intelligibilité est de 17/24. Les caractéristiques perceptives dominantes portent surtout sur une altération de la prosodie et de l'articulation. La dysprosodie est marquée par un débit de parole très accéléré. Des palilalies très fréquentes, quelques difficultés d'initiation motrice et des silences inappropriés accentuent ses troubles du débit. Les phonèmes en isolé sont correctement réalisés, en revanche l'articulation devient très imprécise en conversation en raison de la vitesse de parole très rapide. L'intelligibilité est modérément altérée, il est nécessaire d'être attentif pour suivre et comprendre le discours. Ce patient est bien conscient de ses difficultés, il se plaint surtout de son débit de parole trop rapide, de ses nombreux bafouillements et de sa mauvaise articulation. Ces difficultés sont accentuées avec la fatigue. Il est parfois gêné dans des situations de communication, toutefois cela n'a pas de répercussions sur ses interactions sociales. L'examen moteur des mouvements alternatifs ne révèle pas de difficultés particulières, si ce n'est de légères accélérations lors de

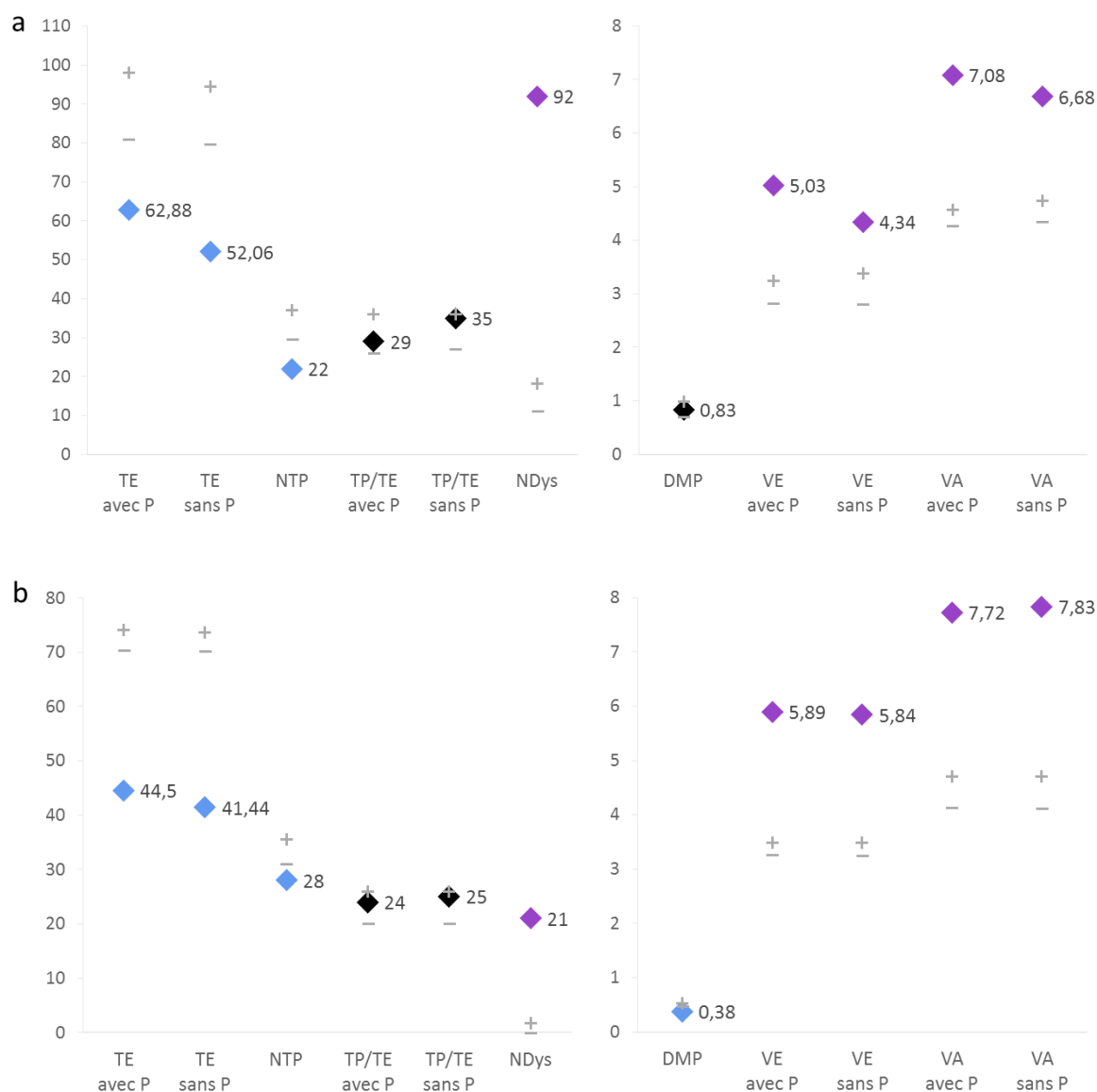


Figure 6 : Variables temporelles de la parole de Monsieur M lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b).

Les symboles et codes couleurs sont identiques à ceux de la Figure 2. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Les mentions « avec P » et « sans P » rapportent la prise en compte ou le rejet du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies,

l'exécution des différents mouvements.

II.1.2 – Analyse de l'organisation temporelle de la parole

Parole semi-spontanée en description d'image

Monsieur M présente un temps d'élocution plus court que celui des sujets contrôles, que les palilalies soient prises en compte ou non. Sa vitesse d'élocution est en revanche supérieure à la borne supérieure de l'intervalle contrôle (cf. Figure 6a ci-contre). On constate qu'il effectue globalement moins de pauses, mais que leur durée moyenne est située dans l'intervalle. Sa vitesse d'articulation est également rapide (6,6 ou 7 syll/s) et supérieure à celle définie par la borne supérieure de l'intervalle contrôle. De plus, Monsieur M effectue un nombre important de dysfluences ; il s'agit principalement de répétitions de syllabes, en particulier en frontières de mots, mais également de faux départs et d'additions de syllabes (cf. Figure 7a au verso suivant). Il n'effectue en revanche aucune pause remplie contrairement aux sujets contrôles. Ces dysfluences ne semblent toutefois pas rendre compte à elles seules du trouble du débit de la parole de ce patient, puisque les vitesses d'élocution et d'articulation restent supérieures à la borne supérieure des intervalles lorsque les palilalies ne sont pas considérées (cf. valeurs « sans P » sur la Figure 6a ci-contre). Ainsi, il apparaît que l'accélération du débit de parole de Monsieur M résulte principalement d'une articulation trop rapide et d'un nombre plus faible de pauses silencieuses, majorés par la présence de nombreuses dysfluences.

Parole lue

Le temps d'élocution nécessaire à Monsieur M pour lire le même texte que les sujets contrôles est inférieur à la borne inférieure de l'intervalle (cf. Figure 6b ci-contre). Sa vitesse d'élocution et sa vitesse d'articulation (autour de 7.8 syll/s) sont là encore supérieures à la borne supérieure des intervalles respectifs des sujets contrôles. La prise en compte ou non des palilalies ne change pas ce patron de résultats. De plus, Monsieur M effectue moins de pauses que les contrôles et leur durée moyenne est réduite. Comme nous le montre la Figure 7b au verso suivant, il produit par ailleurs un grand nombre de dysfluences, ce qui accentue l'augmentation du débit de la parole. Les répétitions de syllabes sont les plus fréquemment produites par le patient lors de la tâche de lecture, avec un nombre toujours plus important en frontières de mots. Il effectue également un faux départ en frontière de mots et au sein d'un mot, ainsi qu'une erreur de lecture ; toutes ces valeurs sont situées en dehors des intervalles des sujets contrôles. En revanche, contrairement à la tâche de description d'image, Monsieur M ne fait plus d'addition de syllabes.

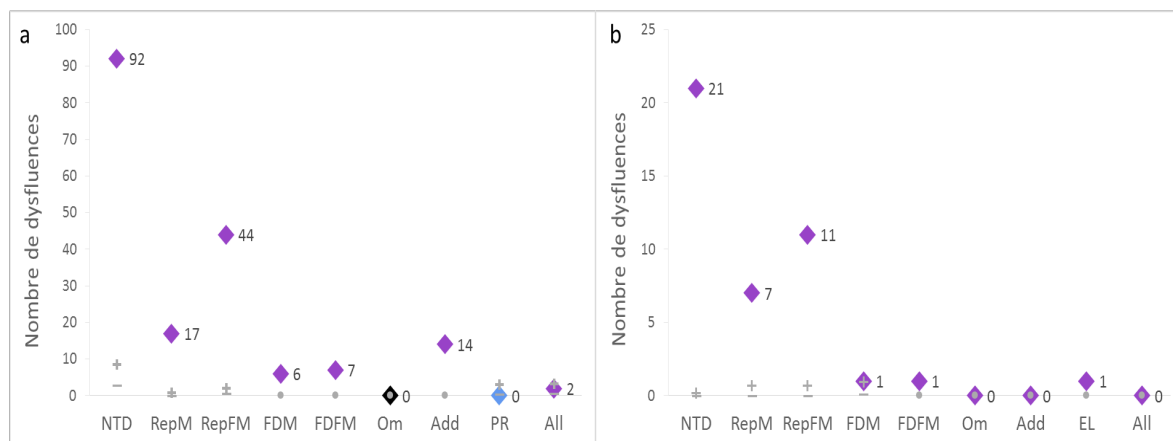


Figure 7 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur M lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b).

La Figure est organisée de la même manière que la Figure 3. Nombre total de dysfluences (NTD), répétitions au sein des mots (RepM), répétitions aux frontières des mots (RepFM), faux départs au sein des mots (FDM), faux départs aux frontières des mots (FDFM), omissions (Om), additions (Add), pauses remplies (PR pour la tâche de description d'image), erreurs de lecture (EL pour la tâche de lecture), allongements de syllabe (All).

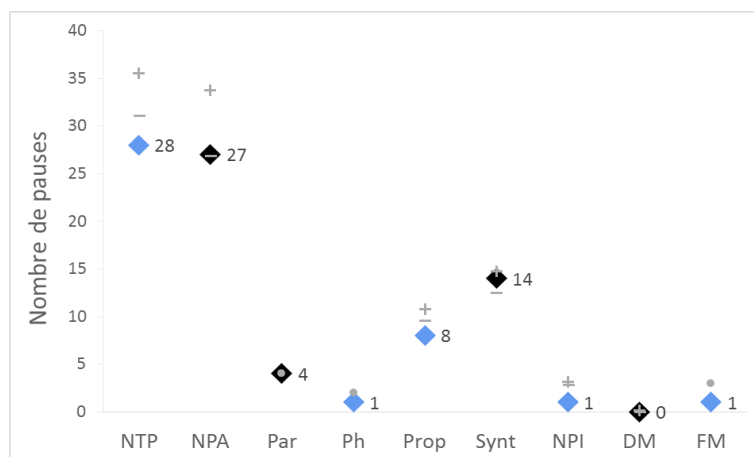


Figure 8 : Description de la localisation des pauses silencieuses produites par Monsieur M lors de la tâche de lecture.

La Figure est organisée de la même manière que le Figure 4. Nombre total de pauses (NTP), nombre de pauses appropriées (NPA), en frontières de paragraphes (Par), en frontières de phrases (Ph), en frontières de propositions (Prop), en frontières de syntagmes (Synt), nombre de pauses inappropriées (NPI), dans un mot (DM), en frontières de mots (FM).

Comme pour la description d'image, la vitesse d'articulation rapide ainsi que la réduction du nombre de pauses et de leur durée moyenne en lecture génèrent donc une accélération de la vitesse d'élocution, qui est amplifiée par la production de dysfluences.

Localisation des pauses silencieuses lors de la lecture

Comme nous l'avons décrit précédemment, Monsieur M effectue moins de pauses que les sujets contrôles. L'analyse de la localisation de ces pauses révèle un nombre total de pauses appropriées situé dans l'intervalle des sujets contrôles (cf. Figure 8 ci-contre) ; toutefois, au sein de ces pauses appropriées, il en effectue moins en frontières de phrases et de propositions. En revanche, il apparaît que ce patient effectue moins de pauses inappropriées que les sujets contrôles, en particulier en frontières de mots. Ainsi, la localisation des pauses effectuées par Monsieur M ne semble pas participer à la réduction de son intelligibilité lors de la lecture.

II.1.3 – Évaluations complémentaires

Reproduction de séquences rythmiques

Nous n'avons pas relevé de difficultés lors de la tâche de *finger tapping*. Monsieur M est parvenu à reproduire correctement les différentes séquences proposées, que ce soit par le métronome ou par l'examineur.

Questionnaire sur l'expérience musicale

Monsieur M n'est pas musicien, ni danseur, en revanche il a été chanteur. Il lui est arrivé de chanter lors de noces ou petites festivités. Il s'est défini comme chanteur amateur puisqu'il n'a pas suivi de cours de solfège. Il ne chante plus actuellement en public comme en privé. Toutefois, il reste sensible aux fausses notes et saurait déterminer si une personne chante faux, y compris pour lui-même. Avant le développement de la maladie de Parkinson, il appréciait écouter de la musique, ce n'était toutefois pas un besoin quotidien. Il en écoute encore assez régulièrement, à la radio ou par le biais des émissions musicales à la télévision qu'il apprécie particulièrement. Monsieur M dit qu'il peut se passer de musique, néanmoins cela reste une activité plaisante pour lui, incitant la détente.

II.2 – Effets des stimulations auditives rythmiques

Pour toutes les variables temporelles de la parole de Monsieur M, les intervalles entre les conditions d'amorçage musical régulier et irrégulier ne sont pas disjoints (cf. Figure 9 au verso suivant). Il n'y a donc pas d'effet significatif de la nature des amorces présentées avant la

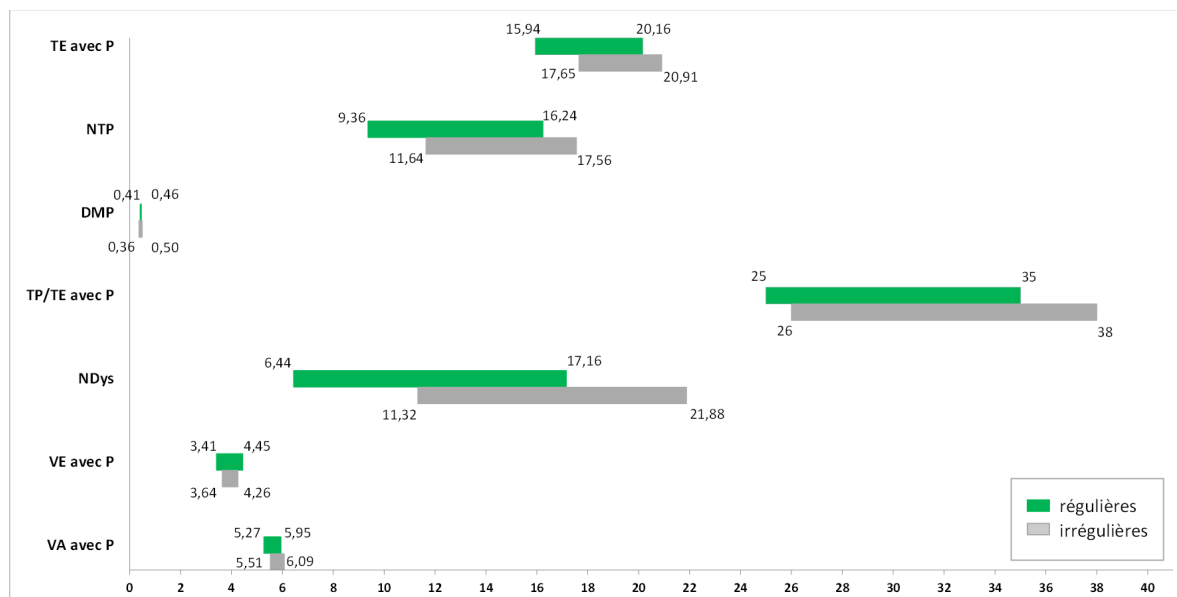


Figure 9 : Variables temporelles de la parole de Monsieur M lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

La Figure est organisée de la même façon que la Figure 5. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). La mention « avec P » rapporte la prise en compte du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies.

tâche de lecture. L'observation des bornes des intervalles révèle parfois quelques écarts qui semblent se démarquer, notamment pour la vitesse d'articulation : les valeurs des deux bornes lors de la présentation des séquences régulières sont plus basses que pour les amorces irrégulières, ce qui pourrait témoigner d'un « léger » ralentissement. Néanmoins, le chevauchement des intervalles ne nous permet pas de conclure à un effet significatif de la présentation des amorces régulières. Cette observation peut également être formulée pour les dysfluences (cf. Tableau 10 au verso suivant). Si les intervalles correspondant au nombre total de ces dysfluences ne sont pas disjoints, le tiers inférieur de l'intervalle après écoute des séquences régulières n'est pas chevauché par l'intervalle après écoute des séquences irrégulières. Il apparaît donc que le patient a eu tendance à produire moins de dysfluences après avoir écouté des séquences musicales régulières, même si les intervalles ne sont pas totalement disjoints. Les bornes supérieures et inférieures de l'intervalle témoignant du nombre de répétitions en frontières de mots (RepFM) présentent des valeurs plus basses suite aux séquences régulières, de plus l'étendue des valeurs est moins importante lors de la présentation de ces séquences. La borne inférieure de l'intervalle des répétitions au sein de mots (RepM) est réduite lors de la présentation des séquences irrégulières. L'observation des intervalles des faux départs en frontières de mots (FDFM) et des erreurs de lecture (EL), mène également à la visualisation d'une borne supérieure moins élevée pour les séquences régulières, avec une borne inférieure identique pour les deux types d'amorces. Aucune addition n'est produite suite à la présentation de séquences régulières alors que le patient en a effectué suite à la proposition des amorces irrégulières. L'application de la formule détermine des intervalles non-disjoints, néanmoins pour certaines variables des portions de l'intervalle des séquences régulières ne sont pas chevauchées, ce qui pourrait témoigner d'un effet.

III – ETUDE DE CAS 3 : MONSIEUR C

III.1 – Évaluation

III.1.1 – Évaluation de la dysarthrie

L'examen a eu lieu le 11 février 2015 ; les résultats de l'évaluation de Monsieur C évoquent une dysarthrie légère. Le score perceptif en conversation spontanée est de 10/20 et de 8/20 en lecture à voix haute. Le score d'intelligibilité est de 22/24. On relève principalement une atteinte de l'articulation et de la prosodie. L'examen moteur des mouvements alternatifs révèle un déficit assez marqué dans le domaine verbal comme non-verbal. On note des

MON-SIEUR M	NTDys	RepM	Rep FM	FDM	FDFM	Add	Om	EL	All
Séquences régulières	[6,44 ; 17,16]	[3,08 ; 10,12]	[1,12 ; 3,68]	[0,32 ; 2,88]	[0 ; 0,52]	0	0	[0 ; 1,32]	[0 ; 0,52]
Séquences irrégulières	[11,32 ; 21,88]	[1,96 ; 10,44]	[2,28 ; 8,52]	[0 ; 3,56]	[0 ; 1,56]	[0 ; 3,12]	0	[0 ; 2,64]	[0 ; 0,52]
Chevauchement	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints

Tableau 10 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur M lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

La tableau est organisé de la même façon que le tableau 9. Nombre total de dysfluences (NTDys), répétitions au sein des mots (RepM), répétitions en frontières de mots (RepFM), faux départs au sein des mots (FDM), faux départs en frontières de mots (FDFM), additions de syllabes (Add), omissions de syllabes (Om), erreurs de lecture (EL), allongements (All).

irrégularités dans l'enchaînement des mouvements, avec un déficit marqué de l'amplitude. Les lèvres sont hypotoniques et la tonicité de la langue diminuée. Monsieur C se plaint souvent de bavages. Les difficultés articulatoires sont peu visibles en isolé mais le sont davantage en conversation spontanée. Le débit est plutôt ralenti, avec d'importantes fluctuations en raison d'accélération paroxystiques fréquentes. De plus, on perçoit fréquemment des palilalies et des silences inappropriés, ainsi que des difficultés d'initiation motrice et d'occasionnelles ruptures de la fluence. L'intelligibilité du patient est donc modérément altérée, il est parfois nécessaire de le faire répéter. Les anomalies sont moins présentes en situation de lecture à voix haute, principalement avec une amélioration de l'articulation, un débit moins fluctuant et ainsi une intelligibilité améliorée. Monsieur C est assez fatigable, ce qui rend ses performances de parole variables au cours de la journée. Il se plaint surtout de ses difficultés à articuler et du manque de fluidité de son discours. De plus, il lui arrive souvent que « les mots se bousculent dans sa tête », ce qui constitue une gêne importante. Il se soucie également de la réduction de la qualité de son écriture. Son envie de communiquer est fluctuante en raison de sa fatigabilité, mais de façon générale ce patient est assez bavard.

III.1.2 – Analyse de l'organisation temporelle de la parole

Parole semi-spontanée en description d'image

Monsieur C présente un temps d'élocution, avec ou sans palilalies, allongé par rapport aux sujets contrôles. Sa vitesse d'élocution est ralentie comparé à l'intervalle des sujets contrôles, que les palilalies soient prises en compte dans le calcul ou non (cf. Figure 10a au verso suivant). Le nombre et la durée moyenne des pauses sont en outre plus importants que chez les sujets contrôles, ce qui conduit à un rapport temps de pause / temps d'élocution plus grand que la borne supérieure de l'intervalle contrôle. La vitesse d'articulation de Monsieur C est ralentie par rapport à l'intervalle contrôle lorsque les palilalies sont incluses, mais elle devient légèrement plus élevée que la borne supérieure de l'intervalle lorsque ce type de dysfluences est écarté. Ceci est probablement lié au fait que les dysfluences sont nombreuses (avec un total de 71) et qu'elles sont produites dans un laps de temps relativement long (près de 35 s, données non reportées sur la Figure 10a au verso suivant). La majorité des dysfluences produites porte sur des répétitions de syllabes (cf. Figure 11a au verso page 49), qui sont majoritaires en frontières de mots. Il effectue également des faux départs, qui sont quant à eux davantage présents au sein des mots. Monsieur C réalise également un nombre de pauses remplies et d'allongements plus grands que les bornes supérieures des intervalles respectifs des sujets contrôles. Dans l'ensemble, l'altération du débit de la parole chez Monsieur C semble donc trouver son origine dans le ralentissement de la vitesse d'articulation et dans le nombre

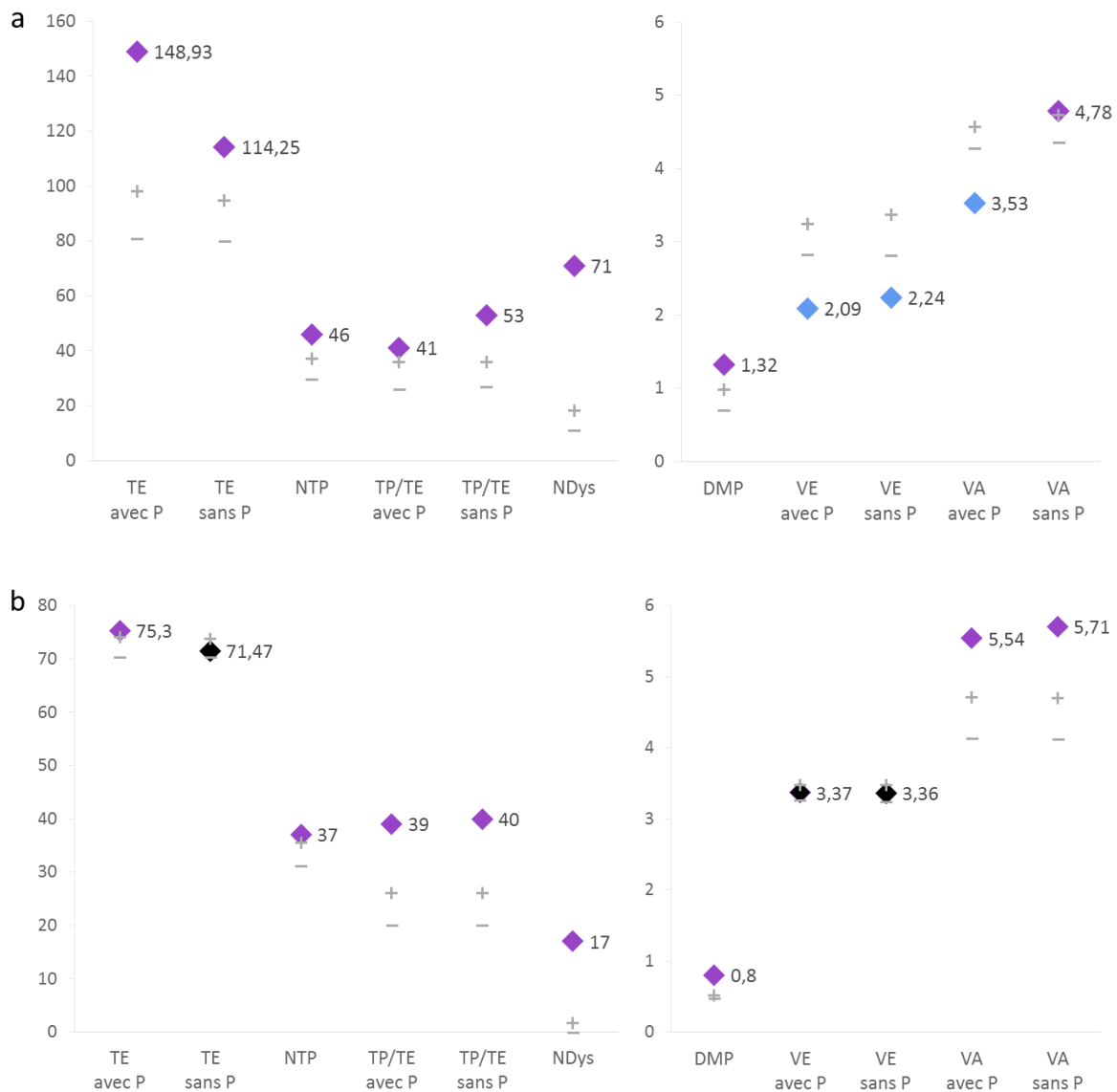


Figure 10 : Variables temporelles de la parole de Monsieur C lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b).

Les symboles et codes couleurs sont identiques à ceux des Figures 2 et 6. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Les mentions « avec P » et « sans P » rapportent la prise en compte ou le rejet du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies,

important de pauses qui ont une durée moyenne plus longue, plutôt que dans le nombre de dysfluences, qui ne font qu'accentuer ce trouble.

Parole lue

Le temps d'élocution de Monsieur C lors de la tâche de lecture se situe dans l'intervalle contrôle si les palilalies sont écartées (cf. Figure 10b ci-contre). Contrairement à ce qui est observé pour la description d'image, sa vitesse d'élocution est comparable à celles des sujets contrôles, palilalies incluses ou non. Les autres variables montrent des différences par rapport aux intervalles des sujets contrôles, notamment avec une vitesse d'articulation, avec ou sans palilalies, plus élevée que la borne supérieure de l'intervalle, mais un nombre de pauses plus élevé et une durée moyenne plus longue que les sujets contrôles. Ces deux phénomènes doivent se compenser, ce qui aboutit à une vitesse d'élocution comparable à celles des sujets contrôles. Le nombre de dysfluences se situe également au-delà de la borne supérieure l'intervalle, néanmoins elles ne semblent pas affecter majoritairement le débit de parole puisque la vitesse d'articulation reste supérieure à celle des contrôles lorsque les palilalies sont écartées. Tout comme lors de la description d'image, les dysfluences portent principalement sur des répétitions de syllabes (cf. Figure 11b au verso suivant). On note également 3 faux départs au sein de mots, une omission, une addition, une erreur de lecture et un allongement qui sont des résultats situés en dehors des intervalles des sujets contrôles.

Localisation des pauses silencieuses lors de la lecture

Comme indiqué sur la Figure 12 au verso suivant, Monsieur C effectue beaucoup de pauses. D'une part, ses pauses appropriées sont plus nombreuses que chez les sujets contrôles, particulièrement en frontières de syntagmes. D'autre part, sa lecture est marquée par plus de pauses inappropriées, en frontières de mots. Le nombre important de pauses associé à une production de pauses inappropriées supérieure aux sujets contrôles doivent participer à la réduction de l'intelligibilité de ce patient.

III.1.3 – Évaluations complémentaires

Reproduction de séquences rythmiques

Monsieur C n'a pas eu de difficultés à reproduire les différentes séquences proposées, à la fois lorsqu'il devait suivre le rythme du métronome à 2 Hz et lorsqu'il devait reproduire les séquences proposées par l'examineur.

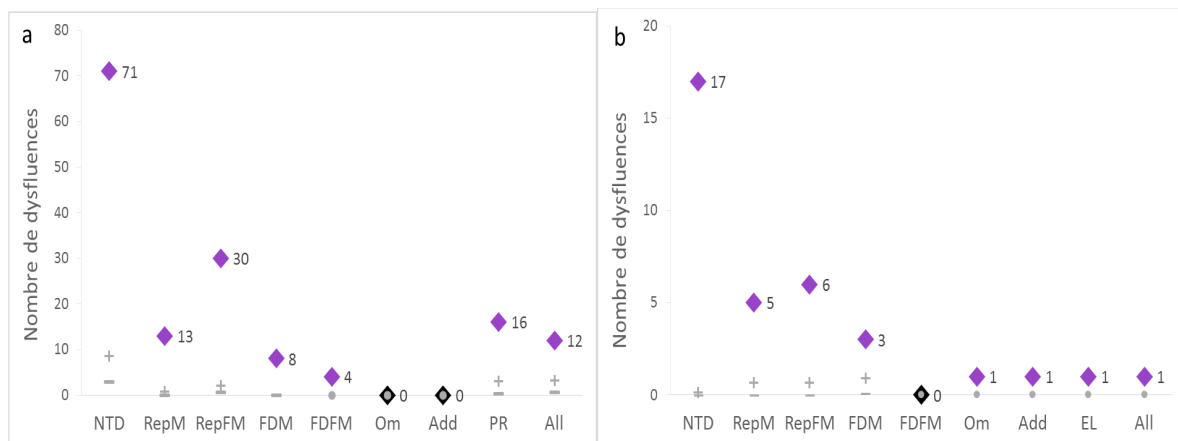


Figure 11 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur C lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b).

La Figure est organisée de la même manière que les Figures 3 et 7 . Nombre total de dysfluences (NTD), répétitions au sein des mots (RepM), répétitions aux frontières des mots (RepFM), faux départs au sein des mots (FDM), faux départs aux frontières des mots (FDFM), omissions (Om), additions (Add), pauses remplies (PR), erreurs de lecture (EL), allongements de syllabe (All).

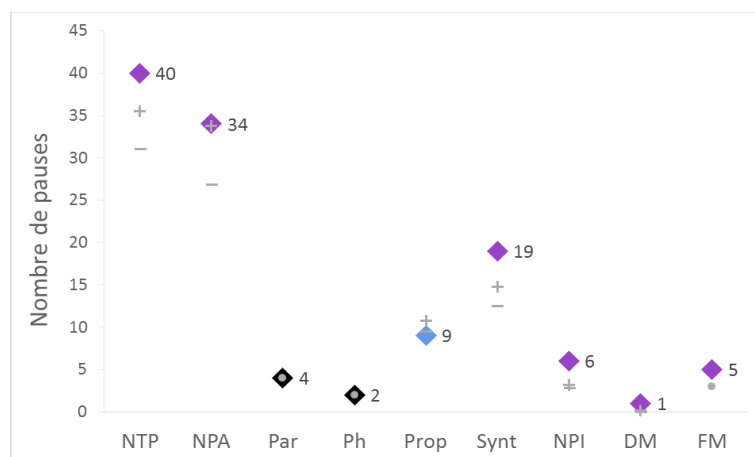


Figure 12 : Description de la localisation des pauses silencieuses produites par Monsieur C lors de la tâche de lecture.

Les symboles et codes couleurs sont identiques à ceux des Figures 4 et 8. Nombre total de pauses (NTP), nombre de pauses appropriées (NPA), en frontières de paragraphes (Par), en frontières de phrases (Ph), en frontières de propositions (Prop), en frontières de syntagmes (Synt), nombre de pauses inappropriées (NPI), dans un mot (DM), en frontières de mots (FM).

Questionnaire sur l'expérience musicale

Monsieur C est musicien. Il a suivi des cours de solfège, mais n'a pas pu nous indiquer la durée de cet enseignement. Il a joué du violon, de la guitare, mais s'est surtout spécialisé dans la pratique du piano. Il en a effectué pendant une bonne dizaine d'années, il lui arrive encore d'en jouer. Deux de ses enfants sont également musiciens amateurs avec une pratique régulière. Monsieur C chante par ailleurs dans une chorale par le biais d'une association, une fois tous les quinze jours. Lorsqu'il était jeune adulte, il était chanteur dans un groupe, puis il a fait partie d'une chorale pendant un an. Il est capable de percevoir si une personne chante faux ou produit des fausses notes. En revanche, il ne danse pas. La musique occupe toujours une place importante dans la vie de ce patient. Il possède de nombreux disques de styles variés (classique, rock, jazz, chanson française). Il écoute de la musique quotidiennement et avait déjà cette habitude avant l'apparition de la maladie. Ces moments constituent pour lui un moyen de détente dont il ne pourrait se passer.

III.2 – Effets des stimulations auditives rythmiques

Pour Monsieur C, l'analyse montre que les seuls intervalles après écoute de séquences musicales régulières et irrégulières qui sont disjoints concernent le rapport temps de pause / temps d'élocution avec palilalies (cf. Figure 13 au verso suivant). Celui-ci est plus faible dans la condition régulière qu'irrégulière. Lors de l'analyse de l'organisation temporelle de la parole (cf. Figure 10, section III.1.2, verso page 48), les résultats ont montré que ce patient avait tendance à effectuer plus de pauses que les sujets contrôles, et que leur durée moyenne était plus importante, à la fois dans la tâche de description d'image et de lecture. Ainsi, le rapport TP/TE chez ce patient présentait un pourcentage supérieur à celui défini par l'intervalle contrôle. On peut affirmer ici que l'écoute préalable des amorces musicales régulières a eu un effet significatif sur cette variable en la réduisant. Néanmoins, cette influence isolée ne nous permet pas de conclure à de potentiels effets sur le débit de la parole. Les séquences régulières ont permis au patient de diminuer le temps passé à effectuer des pauses par rapport au temps total de production, sans pour autant modifier significativement les variables liées aux pauses silencieuses comme leur nombre total (NTP) ou leur durée moyenne (DMP). Il faut toutefois noter que les bornes de l'intervalle défini après écoute des séquences régulières pour la durée moyenne des pauses sont inférieures à celles de l'intervalle défini après écoute des amorces irrégulières, confortant l'effet observé sur le rapport TP/TE. Par ailleurs, l'observation des bornes inférieures des intervalles relatifs à la vitesse d'élocution et à la vitesse d'articulation indique des valeurs plus basses après la présentation des séquences régulières, ce qui permet de supposer que le patient a ralenti son élocution et son articulation dans cette condition

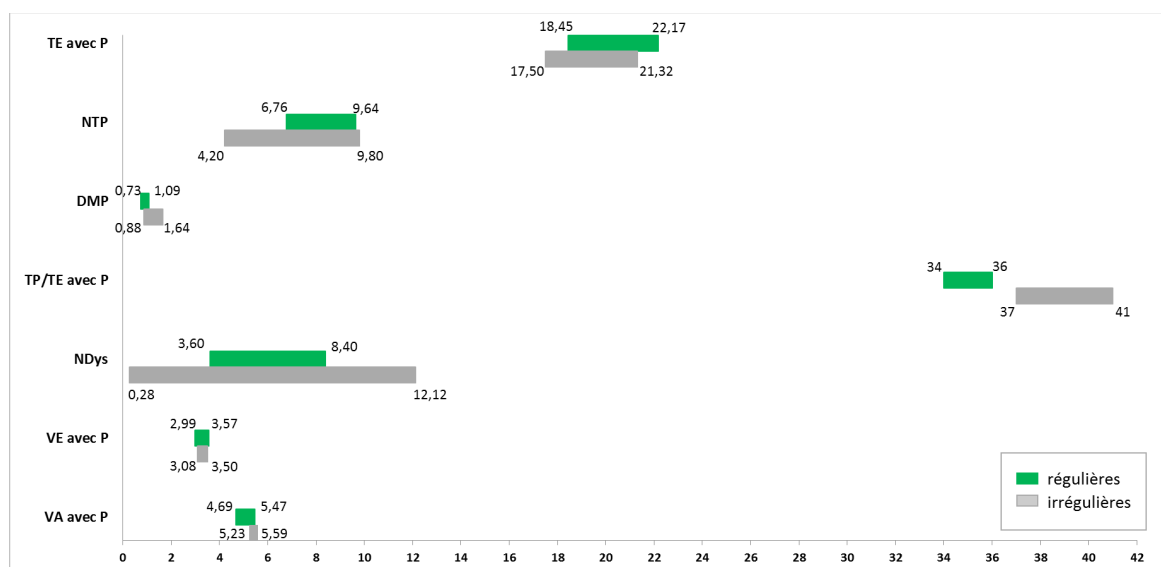


Figure 13 : Variables temporelles de la parole de Monsieur C lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

La Figure est organisée de la même façon que les Figures 5 et 9. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Le mention « avec P » rapporte la prise en compte du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies.

MON-SIEUR C	NTDys	RepM	Rep FM	FDM	FDFM	Add	Om	EL	All
Séquences régulières	[3,6 ; 8,4]	[0,2 ; 1,8]	[0 ; 2,2]	[0,36 ; 4,04]	0	[0,16 ; 1,44]	0	[0 ; 1,04]	[0 ; 1,32]
Séquences irrégulières	[0,56 ; 12,24]	[0 ; 1,56]	[0 ; 6,76]	[0 ; 2,2]	[0 ; 1,56]	[0 ; 0,52]	0	[0 ; 0,88]	[0 ; 1,8]
Chevauchement	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints	Non-dis-joints

Tableau 11 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur C lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

Le tableau est organisé de la même façon que les tableaux 9 et 10. Nombre total de dysfluences (NTDys), répétitions au sein des mots (RepM), répétitions en frontières de mots (RepFM), faux départs au sein des mots (FDM), faux départs en frontières de mots (FDFM), additions de syllabes (Add), omissions de syllabes (Om), erreurs de lecture (EL), allongements (All).

d'amorçage. Cet effet n'est néanmoins pas retrouvé si on examine la borne supérieure de ces intervalles.

Concernant le type de dysfluences produites par Monsieur C, tous les intervalles se chevauchent (cf. Tableau 11 ci-contre), indiquant qu'il n'existe pas de variations significatives en fonction de la nature des amorces. L'observation des intervalles mène à constater que certaines bornes supérieures sont plus basses lors de la présentation des séquences régulières, notamment pour le nombre total de dysfluences (NTDys), les répétitions en frontières de mots (RepFM) ou encore les allongements (All).

DISCUSSION

L'objectif de notre étude était d'évaluer les troubles de l'organisation temporelle de la parole chez des patients parkinsoniens et de tester les effets de stimulations auditives rythmiques sur cette perturbation, par le biais de séquences musicales présentées sous forme d'amorces. Notre intervention a permis de recueillir des enregistrements audio auprès de trois patients parkinsoniens. Nous allons désormais interpréter les résultats obtenus par chaque patient, ce qui nous permettra ensuite de faire le lien avec les hypothèses formulées en amont de nos expérimentations. Suite à cette confrontation, nous pourrons identifier les limites de notre étude, conduisant ainsi aux perspectives d'amélioration pour la poursuite de ce sujet de recherche. Nous ferons également état des apports personnels et professionnels liés à l'élaboration de ce mémoire.

I – INTERPRETATIONS DES RESULTATS ET CONFRONTATION AUX HYPOTHESES

I.1 – Interprétation des résultats

I.1.1 – Étude de cas 1 : Monsieur T

Altération de l'organisation temporelle de la parole

Comme le montrent nos résultats (cf. Figure 2 verso page 40), la vitesse d'élocution de Monsieur T est lente, quelle que soit la situation de production. En situation de parole spontanée, cette réduction est liée à une durée moyenne des pauses plus importante, avec un rapport temps de pauses / temps d'élocution qui égale la moitié du temps de production totale. En lecture à voix haute, si la durée moyenne des pauses est supérieure à celle des contrôles, il semble que ce soit le nombre plus important de pauses silencieuses qui participe principalement à la réduction de la vitesse d'élocution. Ces résultats dans la tâche de lecture sont en accord avec ceux de l'étude de Duez (2005), dont nous avons repris le protocole pour l'évaluation de la dysarthrie. La variation du nombre de pauses effectuées entre les deux tâches proposées pourrait s'expliquer par le fait que la structure syntaxique induite par le support écrit a mené ce patient à effectuer plus de pauses lors de la lecture. De surcroît, l'étude de la localisation des pauses lors de la tâche de lecture révèle une tendance à effectuer plus de pauses en frontières de syntagmes, ce qui est cohérent avec les résultats de Hammen et Yorkston (1996), ainsi qu'un nombre de pauses inappropriées plus important. Dans son étude, Duez (2005) place les déficits moteurs comme étant à l'origine de cette modification de la répartition des pauses. La vitesse d'articulation de Monsieur T présente également une

dissociation entre les deux tâches : elle est ralentie lors de la description d'image mais est accélérée lors de la lecture. Cette augmentation de la vitesse articulatoire pourrait résulter du fait que le récit produit est déjà fixé par le texte écrit. La parole est davantage automatisée chez ce lecteur expert, contrairement à la situation semi-spontanée qui nécessite une recherche du contenu sémantique et qui conduit à une élaboration de la parole plus soumise à la perte des automatismes dus à la pathologie. Cette dégradation peut être mise en lien avec la durée d'évolution de la maladie, qui est importante chez ce patient (30,9 ans). Monsieur T est conscient de son débit de parole ralenti, il se pourrait qu'il ait profité du support écrit pour augmenter sa vitesse d'articulation afin de réduire ce déficit. Nous pourrions ainsi expliquer le fait que cette valeur soit supérieure à celle des sujets contrôles en lecture, néanmoins il reste difficile de l'affirmer.

Les dysfluences apparaissent lors des deux situations de production, avec un nombre relativement comparable pour des temps d'élocution très proches entre les deux tâches (90,63 s en description d'image et 93,89 s en lecture). Le nombre de dysfluences n'est donc pas réduit lors de la tâche de lecture, au cours de laquelle nous pensions observer des troubles moins marqués. D'autre part, Monsieur T effectue majoritairement des répétitions de syllabes dans les deux cas, le type de dysfluences ne varie donc pas non plus selon la tâche.

En résumé, chez Monsieur T, le débit de parole est ralenti lors des deux types de situation de parole. Les troubles sont davantage marqués lors de la description d'image, notamment concernant le ralentissement de la vitesse d'articulation et la durée moyenne des pauses silencieuses.

Effets des stimulations auditives rythmiques

L'écoute préalable des séquences musicales n'a pas eu d'effet sur les différentes variables temporelles de la parole en lecture de Monsieur T. L'observation des intervalles calculés en fonction du type d'amorces (cf. Figure 5 verso page 42) nous a menées à un questionnement sur la tendance vers une diminution des vitesses d'élocution et d'articulation de ce patient lors de la présentation des séquences régulières. Il est probable que Monsieur T ait pu extraire la métrique régulière de ces séquences, permettant à ses oscillateurs internes de se synchroniser à ce rythme, et induisant alors une diminution de sa vitesse d'élocution (bien qu'elle soit déjà ralentie initialement), et de sa vitesse d'articulation (qui était au contraire accélérée en lecture à voix haute). Ces observations ne sont cependant pas confirmées par notre méthode d'analyse des intervalles. D'autre part, l'observation du nombre et du type de dysfluences produites montre que Monsieur T a eu tendance à effectuer moins de dysfluences après l'écoute des séquences irrégulières, puisque l'on observe pour certaines variables des bornes supérieures de l'intervalle qui sont plus petites que dans la condition régulière (cf.

Figure 5 verso page 42 et Tableau 9 verso page 43). La structure métrique de ces séquences est pourtant difficile à extraire et ne devrait pas faciliter la production du patient. On peut alors se questionner sur l'objectivité de nos résultats en raison du nombre restreint de séquences et de textes proposés et des limites de notre méthode d'analyse qui seront développées par la suite. D'autre part, Monsieur T a dit avoir été gêné par l'absence de contenu sémantique cohérent dans les textes présentés. Néanmoins, on peut constater que le type de dysfluences produit est cohérent entre les deux types de séquences musicales : lorsqu'un type de dysfluences est effectué après l'amorce régulière, il apparaît également suite à l'amorce irrégulière.

I.1.2 – Étude de cas 2 : Monsieur M

Altération de l'organisation temporelle de la parole

La vitesse d'élocution de Monsieur M est supérieure à l'intervalle contrôle, et ce quelle que soit la situation de parole proposée (5,03 syll/s avec palilalies en description d'image et 5,89 syll/s en lecture ; cf. Figure 6 verso page 44). Cette accélération est en lien avec une vitesse d'articulation fortement accélérée (7,08 syll/s avec palilalies et 7,72 syll/s respectivement), qui engendre par ailleurs une réduction de la qualité articulatoire et qui rend les productions du patient peu intelligibles. De plus, le nombre de pauses silencieuses est réduit, avec une durée moyenne comparable à celle observée chez les sujets contrôles lors de la description d'image, mais qui apparaît inférieure en lecture. D'autre part, l'analyse de la localisation des pauses lors de cette tâche montre que Monsieur M effectue moins de pauses inappropriées que les sujets contrôles, qui sont pourtant généralement décrites comme caractéristiques chez les patients parkinsoniens. Dans l'étude de Duez (2005) portant sur la lecture à voix haute, le nombre de pauses était augmenté chez les patients parkinsoniens testés, avec une vitesse d'élocution proche de celle des participants contrôles même si légèrement ralentie. Or comme l'ont montré Gentil et al. (1995), il existe une grande variabilité entre les patients : alors que certains présentent une vitesse d'élocution ralentie, pour d'autres, elle est accélérée. Ainsi dans le cas de Monsieur M, la réduction du nombre de pauses et la vitesse d'articulation rapide s'accordent avec l'augmentation de la vitesse d'élocution. Si notre méthode d'analyse montre que cette vitesse d'élocution est trop rapide chez ce patient, il faut noter que les valeurs obtenues restent proches du débit de parole moyen des sujets sains défini par certains auteurs (5,9 syll/s selon Grosjean et Deschamps, 1975). Cependant, la littérature offre différents résultats quant à cette composante, et nos résultats sont en accord avec l'analyse perceptive réalisée lors de l'évaluation clinique de la dysarthrie, où nous avons repéré un débit de parole nettement accéléré chez ce patient. Monsieur M effectue également un grand nombre de dysfluences lors des deux tâches de parole. Il produit majoritairement des répétitions de

syllabes dans les deux cas, néanmoins le type de dysfluences produit est plus varié en parole semi-spontanée qu'en lecture. Monsieur M effectue en effet plus de faux départs ainsi que des additions de syllabes qui ne sont pas présentes lors de la lecture. Nous supposons que cette variation est due au support de lecture qui doit guider le patient dans sa parole. Chez ce patient, on observe donc une variation de la production du type de dysfluences selon la tâche, ainsi qu'un nombre total qui apparaît plus important lors de la situation de parole semi-spontanée.

En résumé, l'organisation temporelle de la parole est altérée dans les deux situations de parole chez Monsieur M, avec des vitesses d'élocution et d'articulation rapides ; le nombre de dysfluences est quant à lui plus marqué en parole semi-spontanée.

Effets des stimulations auditives rythmiques

Les performances en lecture de Monsieur M n'ont pas été affectées par l'écoute des séquences musicales régulières versus irrégulières comme le révèle notre méthode d'analyse des intervalles. L'observation de ces intervalles (cf. Figure 9 verso page 46) montre néanmoins que pour certaines variables temporelles, le chevauchement des intervalles n'est pas complet. En particulier, nous constatons une tendance à la diminution de la vitesse d'articulation ainsi que du nombre de pauses après la présentation des amorces régulières (i.e. bornes inférieure et supérieure des intervalles respectifs plus basses). C'est également le cas du rapport du temps de pauses sur le temps d'élocution. Les effets sur la vitesse d'élocution sont toutefois minimes, ce qui s'explique probablement par une durée moyenne des pauses qui reste trop importante dans la condition régulière. La réduction de la vitesse d'articulation associée à une diminution du nombre de pauses, aurait pu engendrer un ralentissement de la vitesse d'élocution, mais la durée moyenne des pauses n'a pas été suffisamment influencée par les stimulations auditives rythmiques. Par ailleurs, bien que l'analyse montre que les intervalles ne sont pas disjoints, l'observation du nombre total de dysfluences suggère une diminution de ces dernières suite à la présentation des séquences régulières (bornes inférieure et supérieure de l'intervalle plus basses que celles de l'intervalle défini pour les amorces irrégulières). Plusieurs types de dysfluences sont concernés par cette tendance, à savoir les répétitions de syllabes en frontières de mots, les faux départs, les additions et les erreurs de lecture. Monsieur M n'étant pas musicien, il se peut qu'il ait été sensible aux effets des stimulations auditives rythmiques.

Notre méthode d'analyse ne nous permet pas d'affirmer les effets bénéfiques des stimulations auditives rythmiques sur la parole de Monsieur M. Nous pouvons toutefois moduler ces résultats en mentionnant quelques tendances d'amélioration suite à la présentation des séquences musicales ayant une métrique régulière. Lors de l'évaluation, nous avons objectivé une vitesse d'élocution rapide en raison d'une vitesse d'articulation accélérée et de pauses moins nombreuses et plus courtes. Nous avons également évoqué une augmentation de

la perturbation de l'organisation temporelle par la présence de nombreuses dysfluences. Or ces dernières ainsi que la vitesse d'articulation et le nombre total de pauses semblent s'orienter vers une réduction suite à l'écoute des amorces régulières.

I.1.3 – Étude de cas 3 : Monsieur C

Altération de l'organisation temporelle de la parole

Chez Monsieur C, nos résultats indiquent une vitesse d'élocution ralentie en situation semi-spontanée, mais comparable à celle des sujets contrôles en lecture à voix haute. Lors de la description d'image, le patient présente une vitesse d'articulation ralentie et un nombre de pauses plus important. Le patient a beaucoup cherché ses mots lors de cette tâche, ce qui peut expliquer que le nombre et la durée moyenne des pauses, ainsi que le rapport temps de pause / temps d'élocution, soient augmentés. La production de plusieurs pauses remplies et allongements reflète les temps d'hésitation. Les autres types de dysfluences sont majoritairement des répétitions de syllabes et des faux départs. L'ensemble de ces « accidents » de parole produits en nombre et sur des durées importantes participent à l'altération de l'organisation temporelle de la parole semi-spontanée de Monsieur C. En lecture, la vitesse d'articulation est rapide mais Monsieur C effectue plus de pauses, dont la durée moyenne est supérieure à celle observée chez les sujets contrôles, ce qui conduit à une vitesse d'élocution qui s'insère dans l'intervalle contrôle. Néanmoins, le rapport temps de pause / temps d'élocution reste supérieur à celui observé chez les sujets contrôles. On suppose que le support écrit a permis une amélioration des performances de Monsieur C, puisqu'il n'a pas été gêné par le manque du mot lors la lecture. D'autre part, ce patient a toujours apprécié la lecture, il lit encore fréquemment. Son aisance en lecture a pu influencer ses performances lors de la tâche de lecture à voix haute. L'étude de la localisation des pauses montre en outre que Monsieur C effectue plus de pauses en frontières de syntagmes que les sujets contrôles, ce qui s'accorde avec les résultats de Hammen et Yorkston (1996). Il effectue également plus de pauses inappropriées, conformément aux observations de Duez (2005). Les dysfluences sont également produites en nombre lors de cette tâche, mais il est difficile d'apprécier leur importance en comparaison de la tâche de description d'image où le temps d'élocution est nettement supérieur (148,93 s pour 75,30 s en lecture). Ces dysfluences apparaissent toutefois moins nombreuses en situation de lecture, et ce pour les différents types d'altération.

Pour résumer, les troubles de Monsieur C sont davantage marqués en situation semi-spontanée, avec une vitesse d'élocution ralentie, des temps de pauses plus importants et des dysfluences plus nombreuses. En lecture, les altérations sont moindres : la vitesse d'élocution de Monsieur C est comparable aux sujets contrôles, toutefois le temps d'élocution et le rapport

temps de pause / temps d'élocution montrent une différence avec les résultats des sujets contrôles.

Effets des stimulations auditives rythmiques

La présentation des stimulations préalablement à la lecture des extraits de textes a eu un effet significatif sur l'une des variables temporelles étudiée, à savoir que le rapport du temps de pauses sur le temps d'élocution (incluant les palilalies) était diminué après l'écoute des amorces régulières vs irrégulières. Cette influence isolée ne nous permet cependant pas d'objectiver les effets sur l'organisation temporelle de la parole chez Monsieur C. Il faut noter que les vitesses d'élocution et d'articulation montrent une tendance vers un ralentissement lors de la présentation des séquences régulières ; on constate également une diminution sensible de la durée moyenne des pauses, sans pour autant engendrer de modifications sur leur nombre total. Le nombre de dysfluences tend vers une diminution suite à la présentation des amorces régulières (au moins en ce qui concerne la borne supérieure de l'intervalle), toutefois l'observation du type de dysfluences révèle que si certaines altérations telles que les répétitions ou faux départs en frontières de mots sont moins nombreuses dans la condition régulière, d'autres comme les faux départs au sein des mots ou les erreurs de lecture sont réduites suite aux séquences irrégulières.

Dans l'ensemble, les résultats de Monsieur C sont difficiles à interpréter, d'une part en raison de ses troubles initialement peu marqués en lecture, d'autre part du fait de conditions non optimales de lecture lors de la proposition des stimulations. Monsieur C a en effet réalisé la tâche avec des lunettes dont les verres étaient cassés (les délais de fin d'expérimentation ne nous ont pas permis d'attendre leur réparation). En outre, rappelons que ce patient est musicien, son expérience musicale pourrait donc avoir influencé les effets des stimulations sur ses performances en lecture (Merret et al., 2013).

I.2 – Confrontation aux hypothèses

I.2.1 – Hypothèse 1

Notre première hypothèse postulait une modification de l'organisation temporelle de la parole dans le cas d'une dysarthrie hypokinétique. Pour y répondre, nous avons formulé trois sous-hypothèses auxquelles nous allons désormais répondre.

Lors de l'évaluation de l'organisation temporelle, plusieurs variables temporelles apparaissent hors intervalles contrôles, à savoir le plus fréquemment la vitesse d'élocution, la vitesse d'articulation, le nombre total de pauses, leur durée moyenne (et ainsi le rapport temps

de pauses / temps d'élocution), le nombre total et le type de dysfluences. Notre protocole nous a permis d'objectiver des différences entre les patients et les sujets contrôles. Comme l'ont mentionné Viallet et Teston (2007), les données sur le débit de la parole dans la maladie de Parkinson diffèrent selon les études, notamment en raison de la grande variabilité interindividuelle. Néanmoins, nos résultats s'accordent avec les résultats de Duez (2005). Une vitesse d'élocution ralentie s'accompagne généralement d'un temps de pause plus élevé, notamment avec une augmentation de la durée moyenne des pauses. La distribution des pauses aux différentes frontières syntaxiques est caractéristique chez les patients parkinsoniens, avec une augmentation de pauses inappropriées au sein de mots et de syntagmes. La production des dysfluences participe également à l'altération de l'organisation temporelle de la parole chez ces sujets. **Notre première sous-hypothèse est donc validée.**

Nous avons également postulé que les troubles du débit seraient moins visibles en situation de lecture à voix haute qu'en situation de parole semi-spontanée. Toutes les variables temporelles ne sont pas concernées par cette supériorité de la lecture, qui diffère en outre pour chaque patient ; néanmoins nous avons pu conclure des résultats de chaque cas quant à des troubles généralement plus marqués lors de la tâche de description d'image. **Notre seconde sous-hypothèse est validée.**

Enfin, au vu de la littérature (Viallet et Teston, 2007), nous avons formulé la sous-hypothèse que les altérations du débit de la parole mèneraient à différents profils chez les patients parkinsoniens. Deux de nos patients présentent un débit de parole ralenti, alors qu'il est accéléré pour le troisième. Le débit est donc variable comme l'ont mentionné Darley et al. (1969, 1975). De plus, les variables temporelles suivent des variations propres à chacun, on ne pourrait aboutir à un consensus sur les altérations. La perturbation de l'organisation temporelle de la parole présente donc des variabilités interindividuelles, et ce même pour trois cas, **validant ainsi notre troisième sous-hypothèse.**

La validation de nos trois sous-hypothèses nous permet de répondre à notre première hypothèse postulant l'altération de l'organisation temporelle de la parole, et par conséquent du débit de parole, dans le cas d'une dysarthrie hypokinétique. **Notre première hypothèse est validée.**

I.2.2 – Hypothèse 2

Nous avons posé l'hypothèse que l'écoute préalable de séquences musicales ayant une métrique régulière, facile à extraire, devrait engendrer une amélioration des variables temporelles de la parole lue par opposition à la présentation de séquences musicales ayant une

métrique irrégulière, difficile à extraire. Ainsi, le dysfonctionnement de l'horloge interne qui participe à la modification du débit de parole chez les patients parkinsoniens (Gandour et al., 2002) pourrait être atténué par une synchronisation des oscillations cérébrales sur le rythme de la musique qui faciliterait ensuite la programmation et la production de la parole. Malgré l'observation de tendances vers une amélioration pour certaines variables (à savoir, en fonction des 3 cas, la vitesse d'élocution, la vitesse d'articulation, le rapport temps de pauses / temps d'élocution et le nombre de dysfluences sans changement de leur distribution), notre méthode d'analyse démontre qu'il n'y a pas d'influence significative de la présentation des amorces musicales sur les performances en lecture. Bien que cela reste encore à vérifier, l'une des interprétations pourrait être que les patients ne seraient pas parvenus à extraire la structure rythmique des amorces (dont l'extraction devait être facilitée pour les séquences régulières). Ainsi les oscillateurs internes n'auraient pas pu se synchroniser sur les structures rythmiques et influencer l'orientation des capacités attentionnelles des patients afin d'améliorer leurs performances de lecture. Mais l'absence de résultat pourrait également être liée à d'autres interprétations telles que le type de matériel expérimental choisi ; ce point sera discuté ci-après dans les limites de notre étude. **Notre seconde hypothèse n'est pas validée** : l'absence d'effet des stimulations auditives rythmiques sur le débit de parole peut s'expliquer par différentes limites inhérentes à notre intervention.

II – LIMITES DE NOTRE ETUDE

I.1 – Limites liées à la population

II.1.1 – Les patients

Notre étude est une étude de cas multiples en raison des difficultés de recrutement de notre population. Au début du projet, nous souhaitions inclure une dizaine de patients, ce qui nous aurait permis d'obtenir des résultats plus fiables (quoique non généralisables à tous les patients parkinsoniens) et d'effectuer des statistiques non-paramétriques. Les difficultés pour recruter des patients présentant des troubles de l'organisation temporelle de la parole suffisants ne nous ont pas permis de constituer un échantillon suffisamment grand pour atteindre cet objectif, conduisant plutôt à une étude exploratoire.

Un de nos patients présente un débit de parole accéléré, alors qu'il est ralenti chez les deux autres patients. Un sujet dont le débit de parole est ralenti reste intelligible, alors qu'un sujet au débit très accéléré le sera moins. C'est donc surtout ce dernier profil de patients qui est

concerné par la prise en charge des troubles du débit de la parole. Dans notre étude, l'évaluation de la dysarthrie a révélé qu'un seul patient sur les trois présente un débit accéléré, ne constituant ainsi pas une situation optimale pour tester notre hypothèse d'effets bénéfiques des stimulations auditives rythmiques sur la parole lue. Une influence a tout de même pu être observée sur certaines variables temporelles de nos patients au débit de parole ralenti. En outre, l'étude de Thaut et al. (2001) a démontré des effets positifs de stimulations rythmiques auditives, par le biais d'un métronome réglé à différentes fréquences, dans les cas de dysarthries sévères. Les patients de notre étude présentent une dysarthrie légère ou modérée, nous pourrions donc expliquer que notre deuxième hypothèse ne soit pas validée en raison du manque de sévérité des troubles.

Parmi nos critères d'exclusion, nous avons décidé de ne pas inclure à notre étude les patients présentant des troubles cognitifs sévères. Parmi les patients inclus, un ne présente pas de troubles, et les deux autres présentent des troubles cognitifs modérés (tels que révélés par le MMP). L'influence des troubles non-moteurs dans la maladie de Parkinson sur nos résultats peut ainsi être soulevée. Les études sur les troubles exécutifs mènent à différents résultats, mais s'accordent sur une variation des symptômes selon la sévérité et la durée d'évolution de la maladie (McKinlay et al., 2010). Les deux patients concernés ne présentent que des troubles cognitifs modérés, il est donc difficile d'identifier l'influence de ces troubles sur la tâche proposée. D'autre part, au sein même de la cotation du MMP qui définit le trouble cognitif modéré, l'échelle est large (score de 24/30 à 28/30, avec la définition d'un trouble sévère pour un score inférieur ou égal à 23/30). Monsieur C se situe à la limite du seuil avec un score de 24/30. Le test ne reflétant les performances des individus qu'à un instant donné, il se pourrait que leurs performances soient différentes lors d'une autre passation. La durée d'évolution pouvant également jouer sur les troubles exécutifs, on peut se questionner sur leur influence pour le patient T dont la durée d'évolution de la maladie est de 30,9ans. L'influence des troubles exécutifs serait à prendre en considération dans le cas d'une étude similaire menée auprès de patients présentant une dysarthrie sévère et donc des troubles cognitifs plus marqués.

L'expérience musicale des patients peut également constituer une limite dans l'interprétation des résultats, notamment pour Monsieur C qui est musicien. Nous n'avons pu chercher à tirer de conclusions en comparant les performances des non-musiciens (Monsieur M et Monsieur T) et de Monsieur C en raison du nombre trop faible de patients et de la grande variabilité de leurs troubles. Monsieur C présentant d'autre part des troubles peu marqués en lecture, il est difficile de définir si ses compétences musicales ont pu participer à la diminution des effets potentiels des stimulations auditives rythmiques. Néanmoins, il reste important de prendre en compte son appétence pour la musique.

Notre étude portant sur l'influence des stimulations auditives rythmiques lors d'une

tâche de lecture, il est important de prendre en compte l'aisance en lecture des patients. Elle peut varier selon le niveau de lecture, leurs habitudes antérieures, et la fréquence actuelle de cette activité et leur appétence. Monsieur C lit encore fréquemment et a rapporté avoir toujours apprécié ceci. L'évaluation de ce patient a d'ailleurs mis en avant des troubles peu marqués en lecture. Les deux autres patients ne lisent presque plus.

Par ailleurs, un seul de nos patients bénéficie d'une prise en charge en orthophonie (Monsieur C). Même si les objectifs de cette prise en charge ne portent pas sur le débit de la parole, on peut se questionner sur l'influence du travail de l'orthophoniste sur les performances du patient dans notre protocole. Monsieur C a souligné les effets bénéfiques de cette prise en charge, il se sent plus à l'aise lorsqu'il parle concernant l'intensité de sa voix. Il faut prendre en considération le fait que l'amélioration d'une des composantes prosodiques puisse jouer sur son ensemble.

Pour finir, les variations des performances des patients au cours de la journée, notamment en raison de leur fatigabilité, pourraient avoir influencé nos résultats. Nous avons tenté de les contrôler au mieux en effectuant les différentes séances aux mêmes horaires, après le temps de repos de l'après-midi, néanmoins nous n'avons pas pu prévoir d'autres effets. Monsieur M a par exemple présenté de nombreuses crampes lors de la séance où nous proposons les stimulations auditives rythmiques. Quant à Monsieur C, comme mentionné précédemment, ses lunettes présentaient un bris de verre lors de cette même séance, ce qui a probablement influencé le confort et la qualité de sa lecture.

II.1.2 – Les participants contrôles

Au début du projet, notre souhait était de recruter une population contrôle appariée dans sa globalité en termes d'âge et de niveau socioculturel aux patients. Il s'agissait de tester en premier lieu les conjoints des patients volontaires puis d'étendre le recrutement à d'autres sujets contrôles afin de satisfaire l'appariement. Lorsque notre projet a abouti à une étude de cas multiples, nous avons conservé l'idée d'une population contrôle (incluant une dizaine de sujets) afin d'effectuer une comparaison pour objectiver et décrire les troubles du débit de la parole de nos patients. Néanmoins, la constitution de la population contrôle a également fait l'objet de difficultés de recrutement, notamment en raison des contraintes de temps pour réaliser ce travail. Nous n'avons pu inclure que 3 individus ; la moyenne d'âge entre les participants contrôles et les patients est très proche, les niveaux socioculturels tendent également vers une homogénéité (cf. section I.2 et I.3 de la partie expérimentale, page 25 à 28). Le nombre trop restreint de sujets contrôles constitue une limite importante à notre étude, qui justifie notamment notre méthode d'analyse qualitative par le biais d'intervalles avec des

repères de qualité, afin de contrôler a minima les variations interindividuelles.

II. 2 – Limites liées à l'évaluation des troubles du débit

Nous avons souhaité évaluer la parole de nos patients dans une situation automatisée, la lecture à voix haute, et la comparer à la parole spontanée. Il convient tout d'abord de signaler que cette évaluation n'est que le reflet des compétences à un instant donné, les performances pourraient être différentes à un autre instant. Pour objectiver les troubles en spontané, nous avons fait le choix de la description d'image. Lors de l'élaboration du protocole, une discussion autour de ce type support et du recours à un entretien semi-dirigé, initié par l'expérimentateur, s'est engagée. Dans ce deuxième cas, nous aurions alors demandé aux patients de nous raconter leur journée type ou un événement survenu dans l'actualité. Nous avons néanmoins rejeté cette méthode de recueil de corpus, pensant que l'hypospontanéité verbale des patients pourrait constituer un frein à l'évaluation de la conversation spontanée. Nous avons donc opté pour la description d'image avec l'hypothèse qu'un support imagier faciliterait le recueil. Pourtant, cette tâche s'est avérée assez laborieuse pour les patients ainsi que pour les contrôles puisque plusieurs relances de l'expérimentateur ont été nécessaires. Les temps de pauses ont probablement été allongés en raison des temps de recherche pour trouver le contenu du discours à élaborer (il faut toutefois rappeler que les temps de pauses remplies, clairement identifiés comme de la recherche lexicale de type « qu'est-ce que je peux dire d'autre ? », ont été exclus de l'analyse). Les résultats ne reflètent donc pas de façon objective les difficultés des patients en conversation spontanée. De plus, l'utilisation d'un support contrôle la situation de production, on ne peut donc pas l'assimiler à une situation de parole spontanée. Malgré les arguments avancés plus haut, le moyen le plus pur d'évaluer la parole spontanée reste l'analyse au cours d'une conversation, qui d'autre part objectiverait les difficultés quotidiennes des patients. Nous avons toutefois choisi d'utiliser les corpus recueillis lors de la description d'image, qui reflètent tout de même une parole moins contrôlée que la lecture à voix haute. Ainsi nous avons pu effectuer une comparaison entre les patients et les sujets contrôles puisque les deux populations se sont trouvées en difficulté lors de cette tâche semi-dirigée.

Une dernière difficulté inhérente à une tâche de production semi-spontanée est qu'il n'est pas possible d'analyser la localisation des pauses silencieuses, et notamment les pauses inappropriées qui participent à la réduction de l'intelligibilité. Ceci n'a pu être réalisé que dans la tâche de lecture, limitant de ce fait la comparaison entre les deux situations de parole.

II.3 – Limites liées au matériel utilisé pour les stimulations auditives rythmiques

Lors de l'élaboration de ce projet de recherche, nous avons prévu de comparer les performances des patients en termes de débit entre les deux types d'amorces musicales à la fois en lecture de phrases et en description d'images. Toutefois, nous nous sommes heurtées à deux problèmes : d'une part, lors de l'évaluation des troubles du débit, la description de l'image du « Vol de cookie » (BDAE, 1972) s'est parfois révélée difficile, avec de longues périodes de silence correspondant à des temps de recherche (« que dire d'autre ? »). D'autre part, nous n'avons pu trouver 12 images appariées en termes de complexité visuelle à présenter avec les amorces qui nécessiteraient une description suffisamment longue pour que des troubles du débit se mettent en place (nous avons pensé utiliser les images de la BALE (Batterie Analytique du Langage Ecrit ; Jacquier-Roux et al., 2010), toutefois, elles se sont avérées trop enfantines et de description trop brève). Les effets de l'amorçage musical ont donc uniquement été testés en lecture.

La durée moyenne du temps de lecture doit être d'environ une minute afin de permettre une évaluation pertinente des différentes altérations de la parole dans la maladie de Parkinson (Viallet et Teston, 2007). Les moyennes des temps d'élocution de nos patients pour lire les différents extraits de textes proposés sont de 22,94, 18,66 et 20,30 secondes. Il apparaît donc que la longueur des textes n'est pas assez conséquente pour refléter la quantité d'altérations habituellement produites par les patients parkinsoniens lors d'une tâche de lecture. Ainsi, l'influence des stimulations auditives rythmiques n'a pas pu être évaluée de façon optimale. Lors de l'élaboration du protocole, nous nous sommes pourtant questionnées sur la longueur des textes à proposer, afin qu'ils soient suffisamment longs pour recueillir des effets, sans pour autant mener à un temps de lecture trop conséquent afin de ne pas diminuer les effets potentiels des amorces ni de fatiguer les patients. Lors de la poursuite de cette étude, il faudra donc parvenir à équilibrer ces deux facteurs en vue d'obtenir des résultats plus objectifs.

Comme décrit dans la partie expérimentale (cf. page 36, section II.3.4) et dans l'Annexe 6, les textes proposés n'étaient pas du tout prédictibles sémantiquement, conduisant à un contenu de lecture inhabituel duquel aucun sens ne pouvait être dérivé. Ces textes étaient disponibles au laboratoire et nous avons choisi de les utiliser afin que les patients ne puissent pas s'appuyer sur le contexte sémantique pour améliorer leurs performances de lecture. Mais surtout, les 4 textes étaient appariés sur un grand nombre de variables psycholinguistiques, permettant d'attribuer les effets potentiels des amorces musicales au type d'amorces et non à des effets lexicaux tels que l'effet de fréquence des mots par exemple. Les 3 patients nous ont

cependant rapporté être gênés par le manque de cohésion sémantique des textes, ce qui a probablement altéré leur qualité de lecture, notamment en termes d'erreurs de lecture ou même pour l'enchaînement des différentes phrases. Des textes porteurs de sens auraient finalement constitué un meilleur support, reflétant une situation plus écologique. Dans la poursuite de cette étude, il s'agira donc de construire des textes sémantiquement cohérents et contrôlés méthodologiquement en termes de variables psycholinguistiques.

Une autre limite du protocole d'amorçage est que les séquences musicales ont été construites dans le cadre d'une étude portant sur des enfants sains, dyslexiques et dysphasiques âgés de 8 à 10 ans (Przybylski et al., 2013). Pour définir le tempo principal de ces séquences, les auteurs se sont basés sur la fréquence spontanément produite par les enfants lorsqu'ils doivent frapper des mains, qui est de 521 ms (McAuley et al., 2006). Chez les individus âgés de 60 à 74 ans, elle est en revanche d'environ 632 ms. Même si ces deux fréquences sont plutôt proches, une séquence musicale dont le tempo serait plus proche de la fréquence spontanée de l'âge de nos patients aurait peut-être influencé davantage leur parole. Comme nous l'avons indiqué dans la section II.3.4 (page 35) de la partie expérimentale, le manque de temps ne nous a pas permis de créer de séquences musicales propres à notre étude ; il sera nécessaire de pallier ce manque dans la poursuite de ce travail.

D'autre part, en raison d'un problème technique avec le logiciel *ROCme* lors des enregistrements ou de commentaires des patients lors de la lecture, seuls 5 enregistrements avec amorces régulières et 5 avec amorces irrégulières sont exploitables pour Monsieur M et Monsieur T. Pour Monsieur C, 6 enregistrements sont disponibles après écoute d'amorces régulières et 5 après écoute d'amorces irrégulières. Nous avons utilisé 10 enregistrements pour chaque patient, en respectant l'équilibre entre amorces régulières et irrégulières. Initialement, nous avions prévu de recueillir 12 enregistrements pour chaque patient, afin d'avoir suffisamment de corpus pour effectuer une analyse, sans pour autant proposer une tâche trop longue en raison de la fatigabilité de nos patients. Lors de ce choix de départ, nous avons envisagé la possibilité d'obtenir quelques enregistrements non-exploitables, tout en nous laissant suffisamment de matériel audio à analyser. Ainsi l'exploitation de 10 enregistrements, au lieu des 12 initialement prévus, ne devrait pas avoir considérablement modifié nos résultats.

Enfin, en amont de la proposition des stimulations auditives rythmiques, nous avons proposé à nos patients une tâche de *finger tapping* au cours de laquelle ils devaient reproduire des séquences rythmiques produites soit par un métronome, soit par l'expérimentateur. L'évaluation de ces restitutions de rythme a été effectuée par une écoute et une observation attentives, mais il se peut que nous n'ayons pas perçu des difficultés présentes chez nos patients. Nous pourrions alors formuler que des troubles du rythme aient empêché les patients d'extraire correctement la structure métrique des séquences régulières proposées lors du

protocole d'amorçage. Une épreuve de synchronisation temporelle davantage contrôlée devra être mise au point lors de la poursuite de cette étude, où les battements de doigt du patient en rythme avec un tempo délivré par ordinateur seront enregistrés avec un micro afin de les analyser précisément.

II.4 – Limites liées à la segmentation

Le marquage des enregistrements audio requiert une analyse fine et longue. La segmentation de la parole en syllabes et en pauses nécessite en effet de percevoir des frontières qui ne sont pas toujours faciles à déterminer. La segmentation est en outre complexifiée lorsque le débit est accéléré, ce qui fut le cas pour l'un de nos patients (Monsieur M). Cette difficulté s'est également posée lors du marquage des périodes de dysfluences, où les palilalies sont produites sur une accélération. Le comptage du nombre de syllabes effectuées lors de ces épisodes pourrait ainsi être parfois approximatif en vue de la rapidité de la production. Les troubles articulatoires des patients ont également complexifié le marquage des syllabes, qui nécessite un repérage du noyau vocalique définissant une syllabe, et si l'imprécision concerne davantage les consonnes, les troubles articulatoires ont rendu plus délicat le repérage de ces unités syllabiques.

Concernant le marquage des pauses, celui des silencieuses fut aisé grâce à la détection de l'absence d'énergie acoustique dans le signal ; en revanche, le marquage des pauses sonores fut plus pénible, notamment en termes de précision pour établir la frontière entre cette période d'hésitation et la reprise de la production. Le marquage des parties non exploitables acoustiquement (toux, rire, temps de recherche lexicale lors de la description d'image) fut également délicat, notamment pour définir la frontière avec les temps de pauses les accompagnant.

Dans l'ensemble, il apparaît qu'une segmentation des productions des patients par plusieurs juges permettrait d'augmenter la fiabilité des résultats, en limitant les variabilités inter-juges. Nous pourrions également nous questionner sur l'utilisation d'un marquage automatique et non manuel, qui s'avère efficace et permet un gain de temps. Néanmoins, Lacheret et al. (2007) ont montré que l'un ne pouvait se substituer à l'autre.

II.5 – Limites liées à notre méthode d'analyse des résultats

Le calcul d'intervalles basés sur les performances des sujets contrôles avec des repères de qualité nous a permis d'atténuer les effets des variations interindividuelles en raison d'un échantillon contrôle insuffisant. Néanmoins, des limites se sont révélées lors de l'analyse des

résultats.

D'une part, la comparaison des résultats de nos patients aux intervalles contrôles dans la partie évaluation de la dysarthrie nous a permis d'objectiver la présence de troubles dès qu'une valeur se situait hors intervalle. Mais nous n'avons pas pu apprécier l'importance des écarts et donc définir la « sévérité » des altérations (par exemple, le nombre de dysfluences est supérieur à l'intervalle contrôle pour tous les patients, mais avec des écarts plus ou moins grands, reflétant probablement des degrés différents de sévérité de la dysarthrie).

D'autre part, dans le protocole d'amorçage musical, l'application de la formule permettant de définir s'il y avait chevauchement des intervalles après écoute des amorces régulières et irrégulières n'a permis qu'une évaluation stricte des résultats, où les effets ont été considérés comme significatifs en cas d'intervalles disjoints, et non significatifs en cas de chevauchement. Toutefois pour certaines variables, le chevauchement des intervalles n'était pas complet et l'observation des bornes de ces intervalles nous a permis de moduler les interprétations des résultats, principalement pour Monsieur M. Si la rigueur de l'interprétation devrait se limiter à l'application de la formule et que nos observations n'apportent pas de données objectives, nous avons néanmoins choisi d'y ajouter quelques commentaires pour étendre nos observations.

III – PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Notre mémoire peut être qualifié d'étude pilote, puisque cette thématique fera l'objet d'un projet de recherche mené par le Dr Boulenger en collaboration avec le service de neurologie du Pr Thobois à l'Hôpital neurologique Pierre Wertheimer de Bron (69).

Dans le but d'avoir une meilleure appréciation de l'effet des stimulations auditives rythmiques sur la parole des patients parkinsoniens, il serait crucial d'effectuer une étude auprès d'un échantillon plus important de patients, incluant un nombre relativement équivalent de femmes et d'hommes. Le recueil d'une quantité plus importante d'enregistrements permettrait ainsi d'effectuer une analyse statistique des données, augmentant la fiabilité des résultats, en s'affranchissant mieux des différences interindividuelles. Néanmoins, ces variables ne peuvent être totalement contrôlées. Les résultats de notre étude à l'heure actuelle ne nous permettent pas de statuer sur l'influence des stimulations auditives rythmiques auprès de patients présentant des troubles dysarthriques légers et modérés. Il semblerait donc pertinent de tester ce protocole auprès d'individus présentant une dysarthrie plus sévère ; il faudra alors prendre en compte les troubles cognitifs qui pourraient être davantage marqués et pourraient ainsi constituer un facteur confondant.

Concernant l'analyse des résultats, il serait pertinent d'utiliser un support de lecture dont un découpage des frontières syntaxiques aurait été effectué lors de la présentation des séquences musicales. Une étude de la localisation des pauses apporterait alors de nouvelles informations sur l'amélioration de l'intelligibilité du patient après l'écoute des séquences musicales. De plus, il serait nécessaire de trouver un support permettant d'évaluer les effets des stimulations auditives rythmiques lors d'une conversation spontanée. De Looze et al. (2012) ont montré que les variations prosodiques ne sont pas les mêmes dans la parole lue et dans la parole spontanée. Nous pourrions également être plus proches de la demande des patients, pour lesquels la plainte concerne la parole spontanée et non la parole lors des situations de lecture à voix haute. Une double notation serait également nécessaire afin de limiter la variabilité inter-juges lors de la segmentation de la parole via le logiciel Praat.

La question de l'influence de l'expérience musicale pourrait également être soulevée, en comparant des sujets sans goût particulier pour la musique avec des patients musiciens.

Ces quelques propositions d'améliorations pourraient permettre d'envisager une généralisation des résultats, en vue d'utiliser les stimulations auditives rythmiques en rééducation orthophonique. Toutefois, pour arriver à de telles conclusions, une étude des effets d'un entraînement, et non d'une stimulation unique, serait indispensable.

IV – APPORTS PROFESSIONNELS ET PERSONNELS

Cette expérience nous a permis d'être confrontés à la maladie de Parkinson. Nous avons pu rencontrer des patients volontaires, en demande d'aide, réagissant tous différemment face aux difficultés engendrées par leur pathologie. Notre intervention nous a permis de s'assurer de la place de l'orthophoniste auprès de ces patients, pour les troubles du débit mais également pour d'autres symptômes altérant la parole, ce qui influencera notre pratique future. Même si ce ne fut pas l'objet de ce mémoire, nous avons également pu constater l'importance de la demande et des ressentis de l'entourage, qui doivent être pris en considération.

Cette expérience a également été l'occasion de s'affirmer lors d'une pratique non encadrée par un maître de stage, au cours de notre dernière année d'étude. Les différentes interventions ont participé à une prise de confiance professionnelle. Nous garderons de riches apports de ces interventions auprès des patients et de leurs proches, mais aussi auprès de professionnels ou bénévoles les accompagnant.

D'un point de vue pratique, nous avons également pu construire une méthodologie d'intervention. Nous sommes partis de l'évaluation des difficultés des patients, et nous leur

avons proposé une tâche en lien avec l'un de leur trouble. L'objectif de notre mémoire était davantage basé sur de la recherche plutôt que sur la clinique, néanmoins nous avons pu expérimenter l'élaboration d'un protocole d'intervention en vue de soulager la plainte d'un patient, démarche essentielle pour toute prise en charge en orthophonie. Le questionnement issu de la non validation de notre dernière hypothèse a également permis une remise en question de notre protocole. Pour cela, nous nous sommes questionnées sur les limites de notre intervention, afin de pouvoir y apporter des modifications en vue d'une amélioration des effets auprès des patients. Cette capacité de réajustement est essentielle pour une future orthophoniste.

CONCLUSION

Les troubles de l'organisation temporelle de la parole chez le sujet parkinsonien mènent à des résultats variés dans la littérature actuelle, reflétant une importante variabilité interindividuelle. Les troubles du débit de la parole font l'objet d'une plainte fréquente chez ces patients, néanmoins les effets de la prise en charge en orthophonie sur cette altération prosodique sont peu étudiés.

Dans un premier temps, notre travail avait pour objectif d'étudier les caractéristiques de l'organisation temporelle de la parole chez trois patients atteints de dysarthrie hypokinétique. Des enregistrements audio lors d'une tâche de description d'image, afin d'obtenir des corpus de parole semi-spontanée, et lors d'une tâche de lecture nous ont permis de démontrer une modification des variables temporelles chez les sujets parkinsoniens, par comparaison avec les performances de trois sujets contrôles. D'autre part, deux profils sont apparus quant au débit de parole : il peut être accéléré ou ralenti. Nous avons également mis en évidence une amélioration de la qualité de la parole lors de la lecture à voix haute par rapport à la description d'image.

Dans un second temps, nous avons testé les effets de stimulations auditives rythmiques sur le débit de parole de nos trois patients lors d'une tâche de lecture, et ce par le biais de séquences musicales. Notre hypothèse postulait une amélioration des performances des patients après l'écoute d'amorces musicales ayant une métrique régulière en opposition de l'écoute d'amorces ayant une métrique irrégulière. Des tendances vers une amélioration ont émergé de nos résultats, néanmoins notre méthode d'analyse ne nous a pas permis de valider notre hypothèse. Une réflexion autour de nos données nous a également permis d'identifier les limites inhérentes à notre protocole.

Cette étude pilote fournit des éléments d'amélioration du protocole, en vue de la poursuite de ce thème de recherche. Celle-ci pourrait mener à une conclusion sur la pertinence de l'utilisation de la musique lors de l'accompagnement en orthophonie des patients parkinsoniens présentant des troubles du débit de la parole.

BIBLIOGRAPHIE

Auzou P, Ozsancak C, Brun V.

Les dysarthries : problèmes en médecine de rééducation.

Paris : Masson ; 2007.

Auzou P, Rolland-Mounnoury V.

Batterie d'Evaluation Clinique de la Dysarthrie.

Isbergues : OrthoEdition ; 2006.

Benabib AL, Pollak P, Louveau A, Henry S, De Rougemont J.

Combined (thalamotomy and stimulation) stereotactic surgery of the VIM thalamic nucleus for bilateral Parkinson disease.

Applied neurophysiology 1987 ; 50(1-6) : 344-6.

Beukelman DR et Yorkston K.

A communication system for the severely dysarthric speaker with an intact language system.

Journal of speech and hearing disorders 1977 ; 27 : 265-70.

Blanchet P.

Treating fluency and speech rate disorders in individuals with Parkinson's disease : The use of a delayed auditory feedback (DAF).

The journal of stuttering therapy, advocacy and research 2006 ; 1 : 79-89.

Boersma P, Weenink D.

Praat : doing phonetics by computer. (Version 5.4.07)

c2015. [consulté le 23/03/2015]. Disponible sur :

<http://www.praat.org/>

Bolger N , Laurenceau JP.

Intensive longitudinal methods : An introduction to diary and experience sampling research.

New-York : The Guilford Press ; 2013.

Brown RG.

The role of cortico-striatal circuits in learning sequential information.

Advances in neurology 1999 ; 80 : 31-39.

Campione E, Véronis J.

Pauses et hésitations en français spontané.

C2004. [consulté le 22/03/2015]. Disponible sur :

<http://sites.univ-provence.fr/veronis/pdf/2004-Campione-JEP.pdf>

Canter GJ.

Speech characteristics of patients with Parkinson's disease ; I. Intensity, pitch and duration.

Journal Speech and Hearing Disorders 1963 ; 28 : 221-9.

Cason N, Schon D.

Rhythmic priming enhances the phonological processing of speech.

Neuropsychologia 2012 ; 50 : 2652-8.

Cason N, Hidalgo C, Isoard F, Roman S, Schön D.

Rhythmic Priming Enhances Speech Production Abilities : Evidence From Prelingually Deaf Children. Neuropsychology.

c2014. [consulté le 22/04/2015]. Disponible sur:

<http://psycnet.apa.org/journals/neu/29/1/102>

Castrioto A, Lozano AM, Poon YY, Lang AE, Fallis M, Moro E.

Ten-year outcome of subthalamic stimulation in Parkinson disease. A blinded evaluation.

Archives of neurology 2011 ; 68 (12) : 1550-6.

Corriveau K, Goswami U.

Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments : tapping to the beat. Cortex 2009 ; 45 : 119-30.

Darley FL, Aronson AE, Brown JR.

Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias.

J Speech Hear Res 1969 ; 12 : 462-96.

Darley FL, Aronson AE, Brown JR.

Motor speech disorders.

Philadelphia: WB Saunders ; 1975.

De Dreu MJ, Van der Wilk ASD, Poppe E, Kwakkel G, Van Wegen EEH.

Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson's disease : a meta-analysis of the effects of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life.

Parkinsonism and related disorders 2012 ; 18 : 114-9.

De Looze C, Ghio A, Scherer S, Pouchoulin G, Viallet F.

Automatic analysis of the prosodic variations on parkinsonian read and semi-spontaneous speech.

c2012. [consulté le 22/04/2015]. Disponible sur :

http://sprogis.isle.illinois.edu/sp2012/uploadfiles/file/sp2012_submission_198.pdf

Di Cristo A.

La prosodie de la parole.

Bruxelles : De Boeck ; 2013.

Duez D.

Organisation temporelle de la parole et dysarthrie parkinsonienne.

In : Ozsancak C, Auzou P.

Les troubles de la parole et de la déglutition dans la dysarthrie parkinsonienne.

Marseille : Solal ; 2005. p 195-212.

Duffy JR.

Motor Speech Disorders : substrates, differential diagnosis and management.

St Louis : Mott-Schaefer-Yearbook ; 2005.

Ferragne E, Flavien S, Fressard C.

ROCme !(Version 2.0).

c2012. [consulté le 23/03/2015]. Disponible sur :

<http://www.ddl.ish-lyon.cnrs.fr/ROCme>

Flaaskamp A, Kotz SA, Schlegel U, Skodda S.

Acceleration of syllable repetition in Parkinson's disease is more prominent in the left-side dominant patients.

Parkinsonism and related disorders 2012 ; 18 : 343-7.

Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.

« Mini Mental State ». A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician.

Journal of psychiatric research 1975 ; 12 : 189-98.

Fougeron C, Jun SA.

Rates effects on French intonation : prosodic organization and phonetic realization.

Journal of Phonetics 1998 ; 26 : 45-69.

François C, Schön D.

Musical expertise boosts implicit learning of both musical and linguistic structures.

Cerebral Cortex 2011 ; 21 : 2357-65.

Freeman JS, Cody FWJ, Schady W.

The influence of external timing cues upon the rhythm of voluntary movements in Parkinson's disease.

Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry 1993 ; 56 : 1078-84.

Gandour J, Wong M, Lowe M, Dziedzic M, Sathamnuwong N, Long Y, Lurito J.

Neural circuitry underlying perception of duration depends on language experience.

Brain and Language 2002 ; 83 : 268-90.

Gentil M, Pollak P, Perret J.

La dysarthrie parkinsonienne.

Revue Neurologique 1995 ; 151 : 105-12.

Goodglass H, Kaplan E.

The assessment of aphasia and related disorders.

Philadelphia : Lea and Febiger ; 1972.

Goswami U.

Entraining the brain : Applications to language research and links to musical entrainment.

Empirical Musicology Review 2012 ; 7 : 57-63.

Grosjean F, Deschamps A

Analyse contrastive des variables temporelles de l'anglais et du français : vitesse de parole et variables composantes, phénomènes d'hésitation.

Phonetica 1975 ; 31 : 144-84.

Grosjean, F.

Les variables temporelles dans la production, la perception et la compréhension de l'anglais et de la langue des signes américaines.

Thèse de Doctorat d'État : Université de Paris VII ; 1978.

Habib M, Besson M.

What do music training and musical experience teach us about brain plasticity ?

Music perception 2009 ; 26(3) : 279-85.

Haute Autorité de Santé.

Guide de parcours de soins maladie de Parkinson.

c2014. [consulté le 12/04/2015]. Disponible sur :

http://www.has-sante.fr/portail/jcms/fc_1249588/fr/accueil

Hammen V, Yorkston K.

Speech and Pause Characteristics Following Speech Rate Reduction in Hypokinetic Dysarthria.

Journal of Communication Disorders 1996 ; 29 : 429-45.

Hirst DJ, Di Cristo A.

A survey of intonation systems.

In: Hirst DJ, Di Cristo A.

Intonation systems: a survey of twenty languages.

Cambridge : Cambridge University Presse ; 1998. p 1-44.

Hirt C.

Les troubles de la voix et de la parole dans la maladie de Parkinson.

Isbergues : OrthoEdition ; 1999.

Ho YV, Cheung MC, Chan AS.

Music training improves verbal but not visual memory : Cross-sectional and longitudinal explorations in children.

Neuropsychology 2003 ; 17(3) : 439-50.

Horrelou-Pitek C.

Les troubles du rythme dans la maladie de Parkinson. Corrélations entre les variables temporelles de la parole et de la marche.

Mémoire d'orthophonie : Aix-Marseille 2 ; 2006.

Jacquier-Roux M, Lequette C, Pouget G, Valdois S, Zorman M.

Batterie Analytique du Langage Ecrit.

c2010. [consulté le 24/03/2015]. Disponible sur :

http://www.cognisciences.com/article.php3?id_article=81

Kempler D, Van Lancker D.

Effect of speech task on intelligibility in dysarthria : a case study of parkinson's disease.

Brain and langage 2002 ; 80 : 449-64.

Kotz SA, Frisch S, Von Cramon DY, Friederici AD

Syntactic language processing : ERP lesion data on the role of the basal ganglia.

Journal of the International Neurophysiological Society 2003 ; 9 : 1053-60.

Kotz SA, Gunter TC, and Wonneberger S.

The basal ganglia are receptive to rhythmic compensation during auditory syntactic processing: ERP patient data.

Brain and Language 2005 : 95 ; 70-1.

Kotz SA, Schwartz M, Schmidt-Kassow M.

Non-motor basal ganglia functions : A review and proposal for model of sensory predictability in auditory langage perception.

Cortex 2009 ; 45 : 982-90.

Lacheret A, Avanzi M, Goldman JP, Simon AC, Auchlin A.

Méthodologie et algorithmiques pour la détection automatique des syllabes proéminentes dans les corpus de français parlé.

Cahiers of french language studies 2007 ; 13(2) : 2-30.

Lacheret-Dujour A, Beaugendre F.

La prosodie du Français, CNRS Langage.

Paris : CNRS Editions ; 1999.

Large EW, Jones MR.

The dynamics of attending : how people track time-varying events .

Psychological review 1999 ; 106(1) : 119-59.

McAuley JD, Jones MR, Holub S, Johnston HM, Miller NS.

The time of our lives : Life Span Development of timing and event tracking.

Journal of experimental psychology : General 2006 ; 135(3) : 348-67.

McIntosh GC, Brown SH, Thaut MH.

Rhythmic auditory-motor facilitation of gait patterns in patient with Parkinson's disease.

Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry 1997 ; 62 : 22-6.

McKinlay A, Grace RC, Dalrymple-Alford JC, Roger D.

Characteristics of executive function impairment in Parkinson's disease patients without dementia.

Journal of the international neuropsychological society 2010 ; 16 : 268-77.

Mahieu F, Michelet D, Manificier MJ, Boller F, Fermanian J, Guillard A.

Mini-Mental Parkinson : first validation study of a new bedside test constructed for Parkinson's disease.

Behavioral Neurology 1995 ; 8 : 15-22.

Merrett DL, Peretz I, Wilson SJ.

Moderation variables of music training-induced neuroplasticity : a review and discussion.

Frontiers in psychology 2013 ; 4(606) : 1-8.

Montfrais-Pfauwadel MC.

Palilalies et pseudo-bégaiements.

In : Ozsancak C, Auzou P.

Les troubles de la parole et de la déglutition dans la dysarthrie parkinsonienne.

Marseille : Solal ; 2005. p 213-22.

Moreau C, Cantiniaux S, Delval A, Defebvre L, Azulay JP.

Les troubles de la marche dans la maladie de Parkinson : problématique clinique et physiopathologique.

Revue Neurologique 2010 ; 166 : 158-67.

Mounin G.

Dictionnaire de la linguistique. 4e édition.

Paris : Presses universitaires de France ; 1974.

Ozsancak C, Auzou P.

Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson. Actualités en rééducation orthophonique.

Marseille : Solal ; 2005.

Pace C.

Développement et validation d'une échelle d'auto-évaluation des troubles communicationnels chez le patient parkinsonien.

Mémoire d'orthophonie : Aix-Marseille 2 ; 2004.

Pinto S, Ghio A, Teston B, Viallet F.

La dysarthrie au cours de la maladie de Parkinson. Histoire naturelle de ses composantes : dysphonie, dysprosodie et dysarthrie.

Revue neurologique 2010 ; 166 : 800-10.

Pinto S, Ozsancak C, Tripoliti E, Thobois S, Limousin-Dowsey P, Auzou P.

Treatments for dysarthria in Parkinson's disease.

The lancet neurology 2004 ; 3 : 547-56.

Przybylski L, Bedoin N, Kriki-Papoz S, Herbillon V, Roch D, Leculier L, Kotz S, Tillman B.
Rhythmic auditory stimulation influences syntactic processing in children with developmental language disorders.

Neuropsychology 2013 ; 27(1) : 121-31.

Ramig LO, Sapir S, Countryman S, et al.

Intensive voice treatment (LSVT®) for patients with Parkinson's disease : a 2 year follow up.

J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001 ; 71 : 493-8.

Schulz GM, Grant MK.

Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease : a review of the literature.

Journal of communication disorders 2000 ; 33 : 59-88.

Skodda S, Schlegel U.

Speech rate and rhythm in Parkinson's disease.

Movement disorders 2008 ; 23(7) : 985-92.

Suteerawattananon M, Morris GS, Etnyre BR, Jankovic J, Protas EJ.

Effects of visual and auditory cues on gait in individuals with Parkinson's disease.

Journal of the Neurological Sciences 2004 ; 219 : 63-9.

Thaut MH, Mc Intosh KW, Mc Intosh GC, Hoemberg V.

Auditory rhythmicity enhances movement and speech motor control in patients with parkinson's disease.

Functional neurology 2001 ; 16 : 163-72.

Thomson JM, Goswami U.

Rhythmic Processing in Children with Developmental Dyslexia : Auditory and Motor Rhythms link to Reading and Spelling.

Journal of Physiology 2008 ; 102 : 120-9.

Tripoliti E, Zrinzo L, Martinez-Torres I, Frost E, Pinto S, Foltynie T, et al.

Effects of subthalamic stimulation on speech of consecutive patients with Parkinson's disease.

Neurology 2011; 76(4) : 80-6.

Vanderheyden J, Bouilliez D.

Traiter le parkinson, prise en charge globale et multidisciplinaire du patient parkinsonien.

Bruxelles : De Boeck ; 2004.

Viallet F, Gayraud D.

Les troubles de la production de la parole au cours de la maladie de Parkinson : présentation générale.

In : Ozsancak C, Auzou P.

Les troubles de la parole et de la déglutition dans la maladie de Parkinson.

Marseille : Solal ; 2005. p 99-109.

Viallet F, Teston B.

La dysarthrie dans la maladie de Parkinson.

In : Auzou P, Rolland-Monnoury V, Pinto S, Ozsancak C.

Les dysarthries.

Marseille : Solal ; 2007. p 169-73.

Wirth S.

La rééducation du rythme de la parole dans la dysarthrie : étude de 4 cas.

Mémoire d'orthophonie : Nancy ; 2012.

Yahalom G, Simon ES, Thorne R, Peretz C, Giladi N.

Hand rhythmic tapping and timing in Parkinson's disease.

Parkinsonism and related disorders 2004 ; 10 : 143-8.

Zellner B.

Caractérisation et prédiction du débit de parole en français, une étude de cas.

Thèse de Doctorat : Lausanne ; 1998.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	page 2
REMERCIEMENTS	page 3
INTRODUCTION	page 4
PARTIE THEORIQUE	page 5
I – Caractéristiques de la parole	page 6
I.1 – L'acte de parole	page 6
I.2 – La prosodie	page 6
I.2.1 – Ton et intonation	page 7
I.2.2 – Accentuation	page 7
I.2.3 – Rythme de la parole	page 7
I.2.4 – La durée des unités linguistiques	page 8
I.2.5 – Les pauses	page 8
I.2.6 – Le débit de parole	page 8
II – Dysarthrie hypokinétique	page 9
II.1 – Généralités	page 9
II.2 – Altération du débit de parole dans la maladie de Parkinson	page 11
II.3 – Effets des traitements dans la maladie de Parkinson sur la parole	page 12
II.3.1 – Traitements médicamenteux	page 12
II.3.2 – Traitement chirurgical	page 13
II.3.3 – Traitement thérapeutique	page 13
III – Effets des stimulations auditives rythmiques	page 14
III.1 – Musique et fonctionnement cérébral	page 14
III.2 – Bénéfices de stimulations auditives rythmiques sur la marche dans la maladie de Parkinson	page 15
III.3 – Bénéfices de stimulations auditives rythmiques sur les habilités langagières	page 17
III.3.1 – Effets sur la perception de la parole	page 17
III.3.2 – Effets sur la production de la parole	page 19

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	page 21
PARTIE EXPERIMENTALE	page 23
I – Population	page 24
I.1 – Sélection des patients	page 24
I.1.1 – Critères d'inclusion	page 24
I.1.2 – Critères d'exclusion	page 25
I.2 – Présentation des patients	page 25
I.3 – Présentation des sujets contrôles	page 28
II – Méthode	page 29
II.1 – Présentation de l'étude	page 29
II.2 – Anamnèse	page 29
II.3 – Evaluation et stimulations	page 29
II.3.1 – Evaluation de la dysarthrie	page 29
II.3.2 – Evaluation du débit de parole	page 31
II.3.3 – Autres épreuves	page 34
II.3.4 – Influence de stimulations auditives rythmiques sur la lecture	page 34
II.3.5 – Méthode d'analyse des résultats	page 38
II.3.5.1 – Evaluation des troubles du débit	page 38
II.3.5.2 – Effets des stimulations rythmiques	page 38
RESULTATS	page 40
I – Etude de cas 1 : Monsieur T	page 41
I.1 – Evaluation	page 41
I.1.1 – Evaluation de la dysarthrie	page 41
I.1.2 – Analyse de l'organisation temporelle de la parole	page 41
I.1.3 – Evaluations complémentaires	page 43
I.2 – Effets des stimulations auditives rythmiques	page 43
II – Etude de cas 2 : Monsieur M	page 44
II.1 – Evaluation	page 44
II.1.1 – Evaluation de la dysarthrie	page 44
II.1.2 – Analyse de l'organisation temporelle de la parole	page 45
II.1.3 – Evaluations complémentaires	page 46
II.2 – Effets des stimulations auditives rythmiques	page 46

III – Etude de cas 3 : Monsieur C	page 47
III.1 – Evaluation	page 47
III.1.1 – Evaluation de la dysarthrie	page 47
III.1.2 – Analyse de l'organisation temporelle de la parole	page 48
III.1.3 – Evaluations complémentaires	page 49
III.2 – Effets des stimulations auditives rythmiques	page 50
DISCUSSION	page 52
I – Interprétations des résultats et confrontation aux hypothèses	page 53
I.1 – Interprétation des résultats	page 53
I.1.1 – Etude de cas 1 : Monsieur T	page 53
I.1.2 – Etude de cas 2 : Monsieur M	page 55
I.1.3 – Etude de cas 3 : Monsieur C	page 57
I.2 – Confrontation aux hypothèses	page 58
I.2.1 – Hypothèse 1	page 58
I.2.2 – Hypothèse 2	page 59
II – Limites de notre étude	page 60
II.1 – Limites liées à la population	page 60
II.1.1 – Les patients	page 60
II.1.2 – Les participants contrôles	page 62
II.2 – Limites liées à l'évaluation des troubles du débit	page 63
II.3 – Limites liées au matériel utilisé pour les stimulations auditives rythmiques	page 64
II.4 – Limites liées à la segmentation	page 66
II.5 – Limites liées à notre méthode d'analyse des résultats	page 66
III – Perspectives de recherche	page 67
IV – Apports professionnels et personnels	page 68
CONCLUSION	page 70
BIBLIOGRAPHIE	page 71
TABLE DES MATIERES	page 81

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX	page 85
TABLE DES ANNEXES	page 87
ANNEXES	page 88

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figures

Figure 1 : Variables temporelles de la parole	verso page 10
Figure 2 : Variables temporelles de la parole de Monsieur T lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b)	verso page 40
Figure 3 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur T lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b)	verso page 41
Figure 4 : Description de la localisation des pauses silencieuses de Monsieur T lors de la tâche de lecture	verso page 41
Figure 5 : Variables temporelles de la parole de Monsieur T lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques	verso page 42
Figure 6 : Variables temporelles de la parole de Monsieur M lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b)	verso page 44
Figure 7 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur M lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b)	verso page 45
Figure 8 : Description de la localisation des pauses silencieuses produites par Monsieur M lors de la tâche de lecture	verso page 45
Figure 9 : Variables temporelles de la parole de Monsieur M lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques	verso page 46
Figure 10 : Variables temporelles de la parole de Monsieur C lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b)	verso page 48
Figure 11 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur C lors des tâches de description d'image (a) et de lecture (b)	verso page 49

Figure 12 : Description de la localisation des pauses silencieuses produites par Monsieur C lors de la tâche de lecture **verso page 49**

Figure 13 : Variables temporelles de la parole de Monsieur C lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques **verso page 50**

Tableaux

Tableau 1 : Les différents niveaux socioculturels (NSC) **verso page 25**

Tableau 2 : Présentation du patient T **verso page 25**

Tableau 3 : Présentation du patient M **verso page 26**

Tableau 4 : Présentation du patient C **verso page 27**

Tableau 5 : Présentation des sujets contrôles **verso page 27**

Tableau 6 : Score perceptif de la BECD **page 30**

Tableau 7 : Score d'intelligibilité de la BECD **page 30**

Tableau 8 : Score du Mini-Mental Parkinson (MMP) **page 34**

Tableau 9 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur T lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques **verso page 43**

Tableau 10 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur M lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques **verso page 47**

Tableau 11 : Description du type de dysfluences produites par Monsieur C lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques **verso page 50**

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche d'information envoyée aux patients	page 89
Annexe 2 : Consentement de participation	page 91
Annexe 3 : Extrait de la chèvre de Mr Seguin et frontières syntaxiques	page 92
Annexe 4 : Spectrogramme	page 93
Annexe 5 : Questionnaire sur l'expérience musicale	page 94
Annexe 6 : Extrait de texte proposé lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques	page 97
Annexe 7 : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur T, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques	page 98
Annexe 8 : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur M, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques	page 99
Annexe 9 : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur C, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques	page 100

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche d'information envoyée aux patients



Fiche d'information - patients

Caractérisation de l'organisation temporelle de la parole dans la maladie de Parkinson et influence de stimulations auditives rythmiques

Investigateurs de l'étude

- Dr Véronique Boulenger, Chargée de Recherche CNRS, laboratoire Dynamique Du Langage CNRS/Université Lyon 2, UMR 5596, Lyon.
- Melle Julie Bouvet, étudiante à l'Ecole d'Orthophonie de Besançon.

Objectifs de l'étude

Cette étude a pour but, dans un premier temps, de mieux décrire les troubles du rythme de la parole chez les patients atteints de la maladie de Parkinson et dans un deuxième temps, d'évaluer l'influence de séquences musicales sur ces troubles.

L'étude se déroule en plusieurs séances :

- la première séance sera l'occasion de nous rencontrer et de répondre à vos éventuelles questions sur l'étude. Nous vous proposerons de remplir un petit questionnaire permettant d'évaluer la manière dont vous percevez votre parole et nous réaliserons une évaluation de votre production de parole. Nous évaluerons également vos fonctions cognitives à l'aide d'un test rapide.
- lors de la deuxième séance, nous vous proposerons de vous enregistrer à l'aide d'un microphone et d'un ordinateur portable lors de la lecture à voix haute d'un texte court, de la description d'une image et d'une conversation courte. Nous vous proposerons également de courts exercices moteurs simples.
- la troisième séance sera l'occasion d'évaluer l'influence de séquences musicales sur votre production de parole. Nous vous proposerons un exercice consistant à écouter de petits extraits de musique puis à lire à voix haute des textes courts. Nous vous enregistrerons à l'aide d'un microphone et d'un ordinateur portable.
- enfin, la quatrième séance sera une séance de bilan où nous aurons l'occasion de faire le point sur l'étude.

Procédures relatives à la protection des personnes

Conformément au Livre I - Titre 5 – Chapitre 2 du code de la Santé Publique (Loi n°2204-806 du 9 août 2004) ne peuvent être inclus dans cette étude les patients relevant des situations suivantes :

- les femmes enceintes, les parturientes et les mères qui allaitent,
- les personnes privées de liberté par une décision judiciaire ou administrative,
- les mineurs,
- les personnes majeures faisant l'objet d'une mesure de protection légale ou hors d'état
- d'exprimer leur consentement.

Les procédures de cette étude sont conformes à la déclaration d'Helsinki (Edimbourg 2000-Tokyo 2004) et au Livre I - Titre 4 du code de la Santé Publique.

Selon la loi "Informatique et Liberté du 6 janvier 1978", vous avez le droit d'accéder et de rectifier les informations recueillies dans cette étude vous concernant. Ces informations seront rendues anonymes dès la réalisation de l'étude. Nulle autre personne que celles déclarées comme investigateurs de cette étude n'aura accès aux informations concernant votre identité.

Les informations recueillies sont la propriété du responsable scientifique (Dr Véronique Boulenger, Chargée de Recherches CNRS) et sont traitées confidentiellement. Elles pourront faire l'objet de présentations scientifiques ou de publications dans la presse médicale et scientifique, ainsi que l'objet du mémoire de recherche de Julie Bouvet, étudiante à l'école d'orthophonie de Besançon, mais dans aucun cas votre nom ne figurera avec les données.

Votre participation à cette étude est totalement libre et vous pouvez la quitter à tout moment, sans subir aucun préjudice et sans avoir à vous justifier. Pour pouvoir participer à cette recherche, vous devez être affilié(e) ou bénéficier d'un régime de sécurité sociale (conformément à l'article L.1121-11 du Code de la Santé Publique).

A l'issue de la recherche, vous avez le droit d'être informés des résultats globaux de cette recherche.

ANNEXE 2 : Consentement de participation



Formulaire de Consentement - patients

Caractérisation de l'organisation temporelle de la parole dans la maladie de Parkinson et influence de séquences musicales

Je soussigné(e) : déclare accepter participer à la recherche organisée par le Dr Véronique Boulenger, Chargée de Recherche CNRS, et Melle Julie Bouvet, étudiante à l'école d'orthophonie de Besançon, dans les conditions précisées ci-dessous.

Cette étude est régie par le Code de la Santé Publique, titre II du livre premier relatif aux recherches biomédicales.

J'ai lu et compris les informations qui m'ont été données, et je comprends les usages universels, les méthodes et les demandes de l'étude. Toutes les questions que j'ai pu poser ont été traitées de manière satisfaisante.

Il m'a été précisé que :

- je suis libre d'accepter ou de refuser ainsi que d'arrêter à tout moment ma participation.
- les données qui me concernent resteront strictement confidentielles. Je n'autorise leur consultation que par des personnes qui collaborent avec Véronique Boulenger, et éventuellement un représentant des autorités de santé. Je pourrai à tout moment demander des informations à Véronique Boulenger au XXXXXXXXXXXX ou par courrier électronique : XXXX, ou à Julie Bouvet au XXXXXXXXXXXX ou par courrier électronique : XXXX et je pourrai exercer mon droit d'accès, de rectification ou d'opposition.
- la publication des résultats de la recherche ne comportera aucun résultat individuel identifiant.

Je peux être tenu(e) au courant des résultats globaux de la recherche en m'adressant à Véronique Boulenger ou à Julie Bouvet.

Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Fait en double exemplaire à....., le

Nom et Prénom du patient :

Nom et Prénom de l'investigateur :

Signature du patient

Signature de l'investigateur

ANNEXE 3 : Extrait de la chèvre de Mr Seguin et frontières syntaxiques (tiré de Duez, 2005)

Extrait lu par les sujets atteints de la maladie de Parkinson et les sujets de référence.

Monsieur Seguin n'avait jamais eu de bonheur avec ses chèvres. Il les perdait toutes de la même façon ; un beau matin elles cassaient leur corde, s'en allaient dans la montagne et là-haut le loup les mangeait. Ni les caresses de leur maître, ni la peur du loup, rien ne les retenait. C'était paraît-il, des chèvres indépendantes, voulant à tout prix le grand air et la liberté. Le brave monsieur Seguin qui ne comprenait rien au caractère de ses bêtes était consterné, il disait : c'est fini, les chèvres s'ennuient chez moi, je n'en garderai pas une. Cependant il ne se découragea pas et après avoir perdu six chèvres de la même manière, il en acheta une septième, seulement cette fois, il eut soin de la prendre toute jeune pour qu'elle s'habitue mieux à rester chez lui. Ah qu'elle était jolie avec ses yeux doux, sa barbiche de sous officier, ses sabots noirs et luisants, ses cornes zébrées et ses longs poils blancs qui lui faisaient une houppelande.

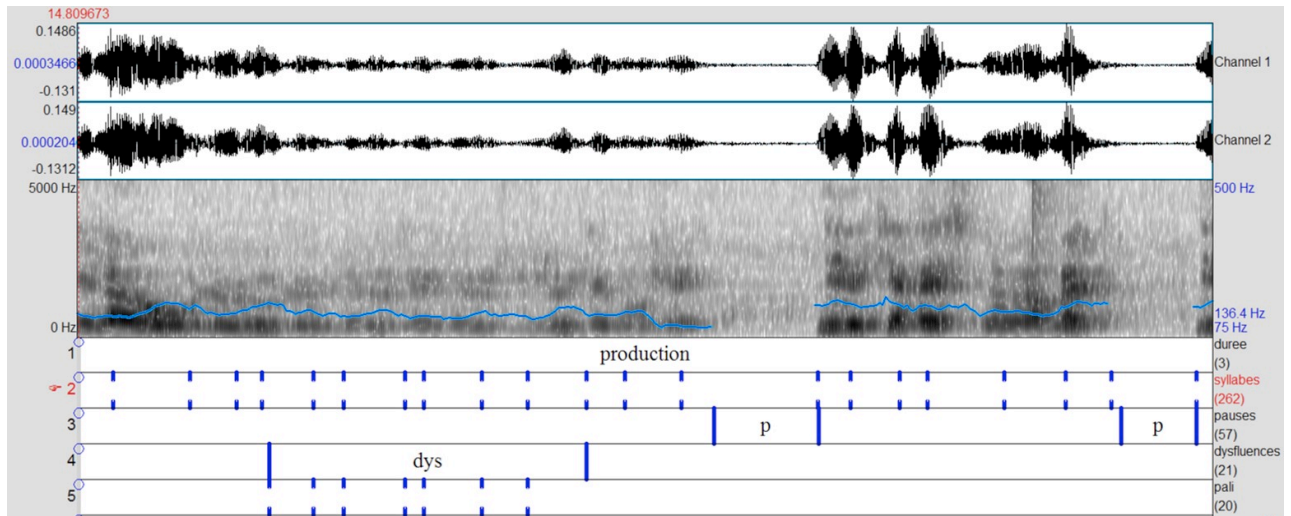
Les différentes frontières syntaxiques sont définies de la manière suivante : /Par/ : Paragraphe, /Ph/ : Phrase, /Prop/ : proposition indépendante, relative ou conjonctive. SM : Syntagme majeur, Sm : syntagme mineur. Les pauses silencieuses réalisées sont donc classées en fonction de leur distribution aux différentes frontières. Rappelons que le texte lu par les sujets malades présentent un certain nombre de pauses distribuées à l'intérieur des syntagmes et à l'intérieur des mots.

Monsieur Seguin /SM/ n'avait jamais eu /SM/ de bonheur /Sm/ avec ses chèvres. /Ph/ Il les perdait toutes /SM/ de la même façon; /Prop/ un beau matin /SM/ elles cassaient /SM/ leur corde, /Prop/ s'en allaient /SM/ dans la montagne et là-haut /SM/ le loup /SM/ les mangeait. /Ph/ Ni les caresses /Sm/ de leur maître /SM/, ni la peur /Sm/ du loup, /SM/ rien ne les retenait. /Par/ C'était, /Prop/ paraît il, /Prop/ des chèvres indépendantes, /SM/ voulant /SM/ à tout prix /SM/ le grand air /SM/ et la liberté. /Par/ Le brave monsieur Seguin /Prop/ qui ne comprenait rien /SM/ au caractère /Sm/ de ses bêtes, /Prop/ était consterné, /Prop/ il disait : /Prop/ c'est fini, /Prop/ les chèvres /SM/ s'ennuient /SM/ chez moi, /Prop/ je n'en garderai pas une. Cependant /SM/ il ne se découragea pas, /Prop/ et après avoir perdu /SM/ six chèvres /Sm/ de la même manière, /SM/ il en acheta /Sm/ une septième, /Prop/ seulement /SM/ cette fois, /SM/ il eut soin /Sm/ de la prendre /SM/ toute jeune /Prop/ pour qu'elle s'habitue mieux /SM/ à rester /SM/ chez lui. A qu'elle était jolie /SM/ avec ses yeux doux /SM/ sa barbiche /Sm/ de sous officier /SM/ ses sabots noirs et luisants /SM/, ses cornes zébrées /SM/ et ses longs poils blancs /Prop/ qui lui faisaient /SM/ une houppelande.

ANNEXE 4 : Spectrogramme

Exemple de spectrogramme lors de la tâche de lecture à voix haute.

Le signal acoustique (en stéréo) est représenté en haut ; le marquage des pauses (p), syllabes et dysfluences (dys) est réalisé dans les bandeaux en bas.



ANNEXE 5 : Questionnaire sur l'expérience musicale (proposé par B.Tillmann, Equipe CAP, Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon)

Patient n° :

QUESTIONNAIRE Expérience musicale

* Jouez-vous (ou avez-vous joué) d'un ou de plusieurs instruments de musique ? ***oui non***

Si oui, quels instruments et pendant combien de temps ?

Si vous avez suivi des cours d'instruments, indiquez également pendant combien de temps :

Instrument :	Cours :
Age de début :	Age de début :
Age de l'arrêt :	Age de l'arrêt :

Instrument :	Cours :
Age de début :	Age de début :
Age de l'arrêt :	Age de l'arrêt :

Instrument :	Cours :
Age de début :	Age de début :
Age de l'arrêt :	Age de l'arrêt :

* Chantez-vous (ou avez-vous chanté) (dans une chorale par exemple) ? ***oui non***

Si oui pendant combien de temps :

Chant :	Cours de chant :
Age de début :	Age de début :
Age de l'arrêt :	Age de l'arrêt :

* Durée de la pratique musicale quotidienne (le cas échéant) ?

Avant la maladie :

Aujourd'hui:

* Avez-vous suivi des cours de solfège ? ***oui non***

Si oui pendant combien de temps ?

Age de début :

Age de l'arrêt :

* Avant la maladie, écoutiez-vous de la musique ? ***oui non***

- tous les jours ? ***oui non***

- si oui, combien d'heures (par jour) dans une ambiance musicale choisie ou non ?

.....h/jour

- sinon, combien de fois par semaine en moyenne/environ? fois/semaine

* En écoutez-vous encore ? ***oui non***

- tous les jours ? ***oui non***

- si oui, combien d'heures (par jour) dans une ambiance musicale choisie ou non ?

sinon, combien de fois par semaine en moyenne/environ? h/jour
 - si oui, quel(s) type(s) de musique (e.g., classique, jazz, chanson française, rock, pop)? fois/semaine

* Y-a-t-il des musiciens dans votre famille ? **oui non**

Si oui, quel(s) instrument(s) et à quel niveau ? (professionnel ou amateur)

* Avez-vous l'oreille absolue ? **oui non**

Si oui, depuis quel âge ?

Si oui, pour quel instrument ?

1. Écoutez-vous de la musique intentionnellement ? (1 : jamais ; 5 : très souvent)

Avant la maladie : 1 2 3 4 5

Aujourd'hui: 1 2 3 4 5

2. Chantez-vous en privé ? (dans votre voiture, sous la douche etc.) (1 : jamais ; 5 : très souvent)

Avant la maladie : 1 2 3 4 5

Aujourd'hui: 1 2 3 4 5

3. Chantez-vous en public ? (avec des amis, karaoké, etc.) (1 : jamais ; 5 : très souvent)

Avant la maladie : 1 2 3 4 5

Aujourd'hui: 1 2 3 4 5

4. Dansez-vous ? (1 : jamais ; 5 : très souvent)

Avant la maladie : 1 2 3 4 5

Aujourd'hui: 1 2 3 4 5

Si oui, pensez-vous être (ou avoir été) bon(ne) danseur(euse) ? (1 : très mauvais ; 5 : excellent)

Avant la maladie : 1 2 3 4 5

Aujourd'hui: 1 2 3 4 5

5. Parvenez-vous à reconnaître une mélodie connue (comme votre hymne national par exemple), sans l'aide des paroles ? (1 : jamais ; 5 : très souvent)

1 2 3 4 5

6. Pourriez-vous remarquer qu'une personne chante faux ?..... OUI – NON

7. Pourriez-vous remarquer qu'une personne fait des fausses notes ? OUI – NON

8. Pouvez-vous dire pour chacune de ces phrases, si elle s'applique à votre cas ?

o je chante faux

avant la maladie : OUI - NON aujourd'hui : OUI - NON

o je ne parviens pas à danser

avant la maladie : OUI - NON aujourd'hui : OUI - NON

o je ne parviens pas à reproduire en chantant des notes jouées au piano

avant la maladie : OUI - NON aujourd'hui : OUI - NON

o un parent, un ami ou un professeur m'a dit que je n'avais pas

- d'oreille musicale... OUI – NON
- o je ne parviens pas à suivre le rythme de la musique
avant la maladie : OUI - NON aujourd'hui : OUI – NON
9. Si je chantais ou chante encore... (Cochez la (ou les) propositions choisie(s))
- ☐ je peux dire quand je chante faux et me corriger
- ☐ je peux dire quand je chante faux mais je ne parviens pas à me corriger
- ☐ je ne peux pas dire quand je chante faux, sauf si quelqu'un me le dit
- ☐ je ne chante pas
10. Êtes-vous d'accord avec ces phrases ?
- o La musique est pour moi une détente..... OUI - NON
- o J'ai besoin de musique autour de moi presque tout le temps..... OUI - NON
- o J'aime la musique, écouter de la musique est un plaisir..... OUI - NON
- o Je passe beaucoup de temps à choisir la musique que j'écoute OUI - NON
- o Je ne supporte pas qu'il y ait de la musique si je travaille, si je lis, si j'étudie.....
OUI - NON
- o La musique pour moi, c'est du bruit..... OUI - NON
- o La musique, c'est comme un discours dans une langue étrangère..... OUI - NON
- o Je trouve la plupart des musiques irritantes..... OUI - NON
- o Je n'écoute jamais de musique quand je suis seul(e) OUI - NON
- o Je suis indifférent(e) à la musique..... OUI - NON
- o J'écoute de la musique mais je peux m'en passer..... OUI - NON
- o Ecouter de la musique est une expérience très déplaisante pour moi OUI - NON

**ANNEXE 6 : Extrait de texte proposé lors de la tâche de lecture
post-stimulations auditives rythmiques (textes créés par N. Bedoin,
Laboratoire Dynamique Du Langage)**

Le matin, les gens emmènent lourdement une tarte de pâte et le reste des rameaux. C'est pourquoi nous mangeons la galette pendant que les autres sautent le piton piquant. Nous coupons aussi hardiment des charpentes avec des couvercles.

ANNEXE 7 : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur T, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques

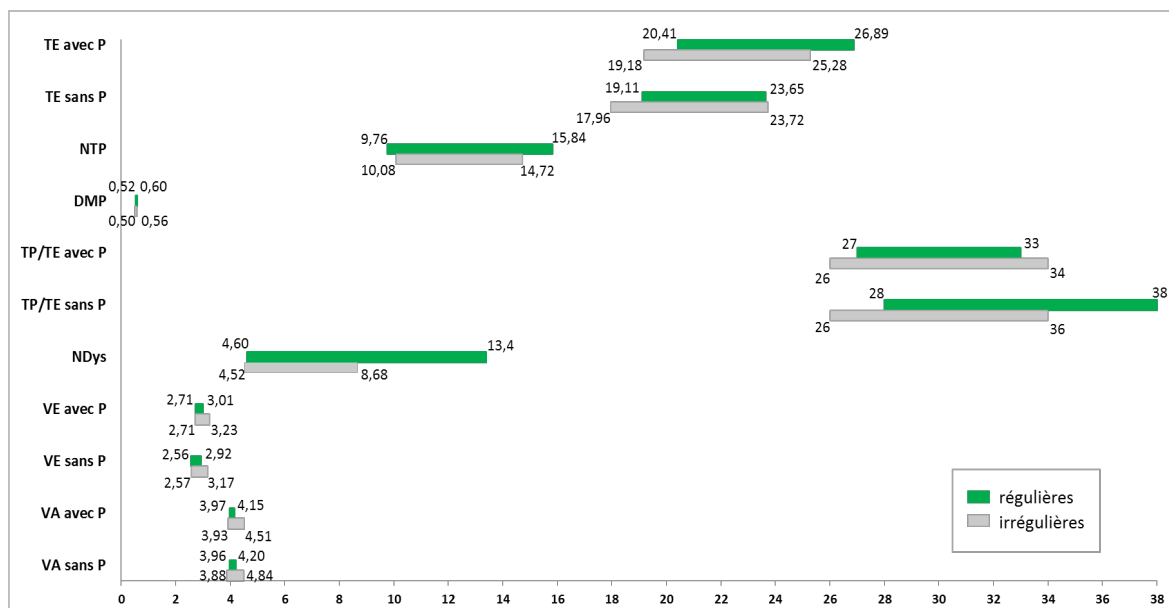


Figure 5 bis : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur T, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

Les intervalles calculés à partir des performances du patient par rapport à la moyenne des 3 patients (cf. partie expérimentale page 38 section II.3.5.2 pour le détail du calcul) sont représentés pour les différentes variables temporelles après écoute des amorces régulières (en vert) et irrégulières (en gris). Pour chaque intervalle, les valeurs des bornes inférieure et supérieure sont reportées, respectivement, à gauche et à droite de l'intervalle. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Les mentions « avec P » et « sans P » rapportent la prise en compte ou le rejet du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies, à savoir les répétitions ou additions de syllabes et faux départs.

ANNEXE 8 : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur M, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques

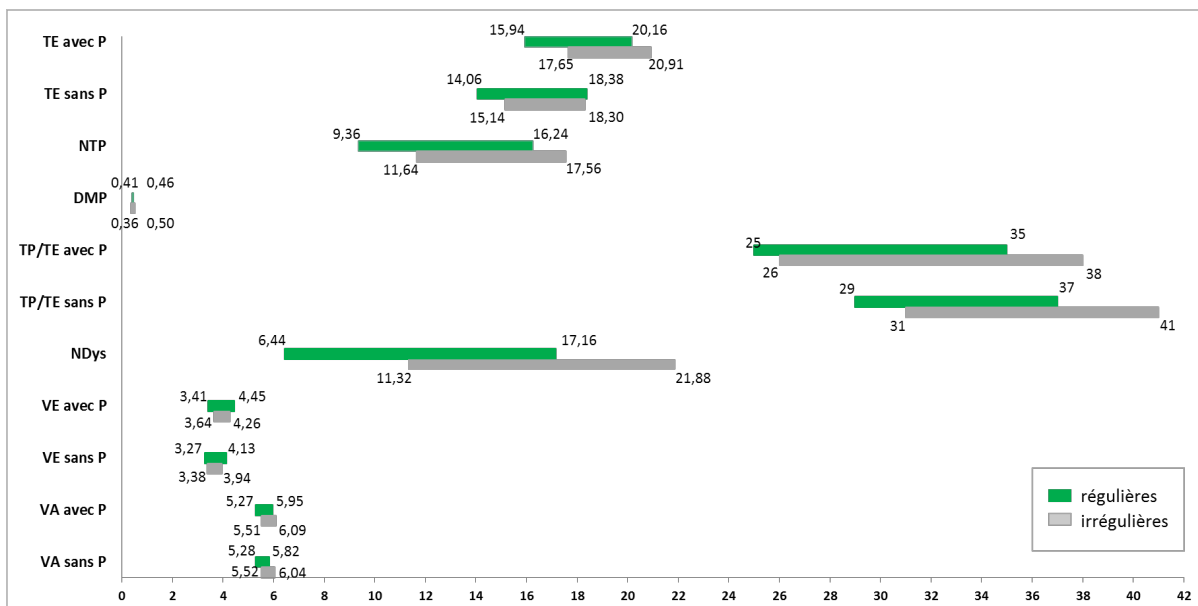


Figure 9 bis : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur M, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

Les intervalles calculés à partir des performances du patient par rapport à la moyenne des 3 patients (cf. partie expérimentale section II.3.5.2 pour le détail du calcul) sont représentés pour les différentes variables temporelles après écoute des amorces régulières (en vert) et irrégulières (en gris). Pour chaque intervalle, les valeurs des bornes inférieure et supérieure sont reportées, respectivement, à gauche et à droite de l'intervalle. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Les mentions « avec P » et « sans P » rapportent la prise en compte ou le rejet du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies, à savoir les répétitions ou additions de syllabes et faux départs.

ANNEXE 9 : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur C, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques

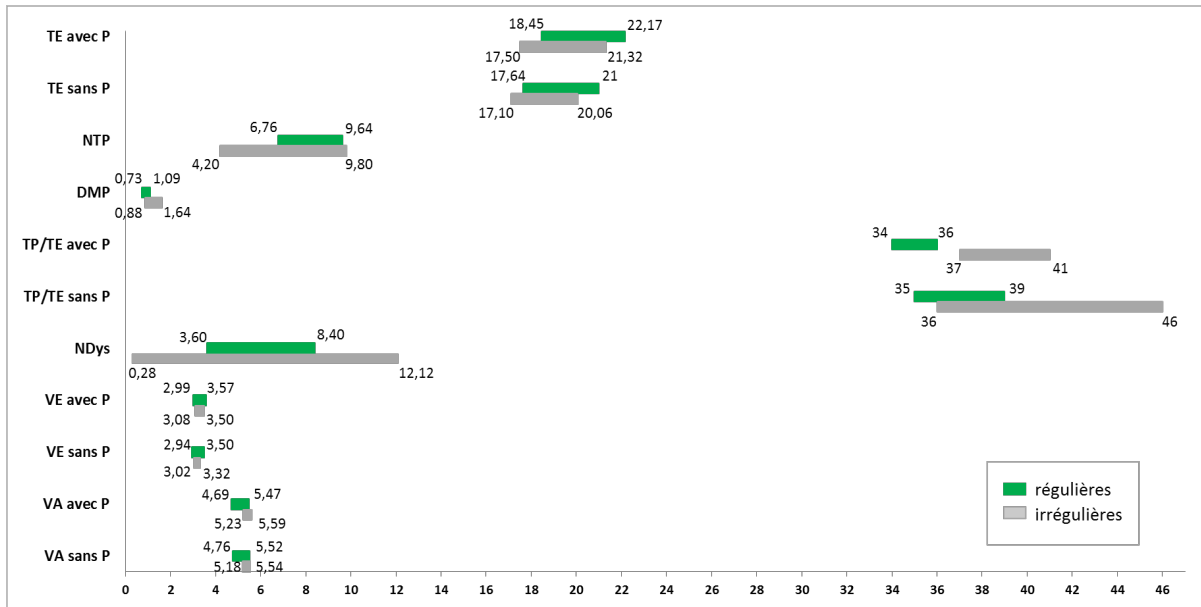


Figure 13 bis : Variables temporelles détaillées de la parole de Monsieur C, avec et sans les palilalies, lors de la tâche de lecture post-stimulations auditives rythmiques.

Les intervalles calculés à partir des performances du patient par rapport à la moyenne des 3 patients (cf. partie expérimentale section II.3.5.2 pour le détail du calcul) sont représentés pour les différentes variables temporelles après écoute des amorces régulières (en vert) et irrégulières (en gris). Pour chaque intervalle, les valeurs des bornes inférieure et supérieure sont reportées, respectivement, à gauche et à droite de l'intervalle. Temps d'élocution (TE ; en secondes), nombre total de pauses (NTP), durée moyenne des pauses (DMP ; en secondes), rapport temps de pause/ temps d'élocution (TP/TE ; en %), nombre de dysfluences (NDys), vitesse d'élocution (VE ; en syllabes/s), vitesse d'articulation (VA ; en syllabes/s). Les mentions « avec P » et « sans P » rapportent la prise en compte ou le rejet du nombre de syllabes supplémentaires produites lors de palilalies, à savoir les répétitions ou additions de syllabes et faux départs.

BOUVET Julie

Titre : Caractérisation des troubles du débit de la parole dans la dysarthrie parkinsonienne et influence de stimulations auditives rythmiques sur ces perturbations : étude de 3 cas.

Résumé :

La dysarthrie hypokinétique est caractéristique de la maladie de Parkinson. Au sein des troubles de la parole, une altération du débit peut apparaître via un ralentissement ou une accélération et par le développement de dysfluences variées. Ces troubles participent à la réduction de l'intelligibilité et font fréquemment l'objet d'une plainte des patients. Des aides pour compenser ces difficultés paraissent nécessaires afin de maintenir l'envie de communiquer des patients parkinsoniens. Une prise en charge en orthophonie peut permettre de les accompagner face à leurs troubles de la parole, néanmoins les effets de ce suivi restent peu étudiés.

Des études sur l'utilisation de stimulations auditives rythmiques démontrent des effets encourageants sur les capacités motrices et cognitives (langagières) d'enfants tout-venant ou présentant des troubles du langage, mais aussi chez des patients parkinsoniens. Dans la présente étude pilote, nous avons testé les effets de ces stimulations musicales sur l'altération du débit de parole chez trois patients présentant la maladie de Parkinson.

Une première phase de caractérisation de l'altération de l'organisation temporelle de la parole nous a permis de définir différentes formes d'altérations chez nos trois patients. Dans un deuxième temps, nous avons testé l'influence de la présentation d'amorces musicales sur les performances des patients en lecture à voix haute. Notre hypothèse, en accord avec la théorie de l'attention dynamique, était que la présentation d'amorces musicales ayant une métrique régulière, facile à extraire, devrait permettre une amélioration de l'organisation temporelle de la parole en favorisant la synchronisation des oscillations cérébrales sur le rythme musical et par conséquent sur le rythme de la parole. Nos résultats préliminaires ne nous permettent pas de valider cette hypothèse. Les limites de notre protocole identifiées permettront de l'améliorer en vue d'une poursuite de cette étude qui reste encourageante.

Mots clés : Dysarthrie - Maladie de Parkinson - Organisation temporelle – Recherche - Personne âgée

Mémoire soutenu à l'Université de Franche-Comté – UFR SMP – Orthophonie

Le : 6 juillet 2015

Maître de Mémoire : Dr Véronique BOULENGER (Laboratoire Dynamique du Langage, UMR 5596 CNRS/Université Lyon 2)

JURY :

Julie AUBRY - Orthophoniste

Christine BRET-LEGRAND - Orthophoniste

Geneviève MERELLE - Orthophoniste

Véronique BOULENGER - Laboratoire Dynamique du Langage, UMR 5596 CNRS/Université Lyon 2