
Étude des liens entre les troubles du langage et les troubles cognitifs dans la maladie de Parkinson

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

Promoteur : Steve MAJERUS

Lecteurs : Martine PONCELET et André FERRARA

Année académique 2018-2019

Remerciements

- ◆ *Je tiens à remercier avant tout Steve Majerus, le promoteur de ce mémoire, qui s'est montré très disponible en répondant très rapidement à mes interrogations et mes demandes.*

- ◆ *Je tiens également à remercier l'ensemble du jury, Martine Poncelet, André Ferrara, ainsi que Steve Majerus pour l'intérêt qu'ils vont porter à mon travail.*

- ◆ *Je tiens à adresser un tout grand merci à Nathalie Wiot, la logopède avec qui j'ai collaboré pour réaliser ce travail. Elle m'a apporté une aide précieuse dans les différentes étapes de ce mémoire.*

- ◆ *Je tiens également à remercier l'ensemble des participants qui ont accepté de prendre du temps et de s'impliquer dans cette étude.*

- ◆ *Pour finir, je tiens à remercier de manière très chaleureuse mes proches. Ils m'ont apporté un soutien précieux et constant tout au long de cette année et de mes études.*

Table des matières

Introduction générale	p 6
Introduction théorique	p 8
1. La maladie de Parkinson	p 8
1. 1 Présentation générale de la maladie : histoire, définition et évolution ...	p 8
1. 2 La dysarthrie parkinsonienne	p 9
2. Les troubles langagiers dans la maladie de Parkinson	p 11
2.1 Compréhension du langage oral	p 11
2.2 Production du langage oral	p 13
2.3 Fluence verbale	p 15
2.4 Traitement des verbes	p 16
2.5 Pragmatique et langage non littéral	p 18
3. Les troubles cognitifs dans la maladie de Parkinson	p 19
3.1 La mémoire de travail	p 20
3.2 Les fonctions exécutives	p 21
4. Les liens potentiels entre les troubles langagiers et les troubles cognitifs dans la maladie	p 23
4.1 Vision globale	p 24
4.2 Vision plus précise	p 24
Objectifs et hypothèses	p 28
1. Objectifs	p 28
2. Hypothèses	p 29
Méthodologie	p 31
1. Participants	p 31
1.1 Sujets Parkinsoniens	p 31
1.2 Sujets contrôles	p 32
2. Procédure	p 33
3. Matériel et présentation des épreuves	p 34
3. 1 Épreuves langagières	p 35
3.2 Épreuves cognitives	p 41
Résultats	p 47
1. Observations et données anamnestiques	p 48

2. Résultats aux épreuves langagières	p 47
3. Résultats aux épreuves cognitives	p 57
4. Liens entre les résultats langagiers et cognitifs	p 63
Discussion	p 66
1. Déficits langagiers et cognitifs	p 66
1.1 Les difficultés langagières dans la maladie de Parkinson	p 66
1.2 Les difficultés cognitives dans la maladie de Parkinson	p 70
2. Liens entre langage et cognition dans la maladie de Parkinson	p 72
3. Limites méthodologiques et perspectives d'amélioration de notre étude	p 75
Conclusion	p 80
Bibliographie	p 82
Annexes	p 89
Annexe 1. Formulaire d'anamnèse	p 89
Annexe 2. Adaptation de l'épreuve de Répétition de Phrases	p 90
Annexe 3. Adaptation de la grille d'analyse du Voleur de biscuits	p 92
Annexe 4. Protocole de l'épreuve de dénomination de verbes	p 93
Annexe 5. Protocole de l'épreuve d'appariement sémantique de verbes	p 94

Introduction générale

La maladie de Parkinson est la deuxième maladie neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer. Elle est caractérisée par une diminution de la production de dopamine dans les ganglions de la base. La dégénérescence de ces structures entraîne des troubles moteurs qui se répercutent également sur l'action motrice de la parole. En effet, chez 90 % des personnes atteintes de la maladie de Parkinson, nous observons une dysarthrie hypokinétique caractérisée par une articulation imprécise, une intensité de voix réduite, une prosodie anormale et une altération de la phonation (Brabenec, Mekyska, Galaz et Rektorova, 2017). De nombreuses recherches ont été effectuées dans ces différents domaines. Mais, au-delà de la production motrice de la parole, il apparaît que des troubles du langage peuvent également être présents dans la maladie de Parkinson. Ce sont sur ces difficultés langagières présentes dans la maladie que va se concentrer ce mémoire.

La nature des déficits langagiers autres que les troubles articulatoires a été relativement peu investiguée dans la littérature scientifique or les déficits langagiers sont, au moins, aussi handicapants pour la communication orale que les troubles moteurs. Parmi les troubles langagiers observés, on trouve des altérations au niveau de la compréhension et de la production du langage oral, une diminution de la fluence verbale, des déficits potentiellement plus marqués pour le traitement des verbes, notamment des verbes d'action, et enfin des difficultés pragmatiques pour comprendre le langage non-littéral.

La maladie de Parkinson est cependant également caractérisée par des déficits cognitifs, et ceci dès les premiers stades de la maladie. Près de 80 % des personnes atteintes de la maladie de Parkinson présentent des difficultés cognitives (Aarsland, Larsen, Lolk, & Kragh-Sorensen, 2003) affectant principalement les fonctions exécutives et la mémoire de travail (Massman, Delis, Butters, Levin & Salmon, 1990 ; Owen, 2004).

Ceci pose la question de la nature des déficits langagiers dans la maladie de Parkinson. Certains auteurs ont émis l'hypothèse d'un lien entre les difficultés langagières et les difficultés cognitives dans la maladie de Parkinson. Par exemple, Colman, Koerts, Beilen, Leenders, Post & Bastiaanse (2009) montrent que les capacités langagières dans la maladie sont corrélées avec les capacités cognitives, et notamment celles de la mémoire de travail et

des fonctions exécutives (Altmann et Troche, 2011). Une série de tâches langagières affectées (fluences, planification du discours) ont, en effet, une composante exécutive indéniable. Cet argument est cependant plus difficile à faire valoir pour les déficits potentiellement spécifiques concernant la dénomination des verbes, et particulièrement celle des verbes d'action, déficits qui pourraient représenter des déficits langagiers à part entière (voir également Altmann et Troche, 2011).

L'objectif de ce mémoire est de réaliser une évaluation approfondie des déficits langagiers dans la maladie de Parkinson et d'examiner leur lien avec les déficits cognitifs caractéristiques de la maladie de Parkinson tels que la mémoire de travail et les fonctions exécutives. Les connaissances obtenues par ce projet permettront de définir précisément le profil langagier des sujets parkinsoniens et elles seront également essentielles pour orienter la prise en charge des patients parkinsoniens. Si les troubles langagiers ne sont que la conséquence de difficultés cognitives, alors il serait judicieux d'intervenir principalement au niveau cognitif, tandis que si les difficultés de langage s'avèrent indépendantes des déficits cognitifs, une intervention plus spécifique sur les troubles langagiers est indiquée.

Introduction théorique

1 . La maladie de Parkinson

1.1 Présentation générale de la maladie : historique, définition et évolution

La maladie de Parkinson est une maladie neurodégénérative, décrite pour la première fois par le Docteur britannique James Parkinson en 1817 dans un essai intitulé *An Essay on the Shaking Palsy* (Parkinson, 1817). Il la nommait alors « *Paralysis agitans* » (que nous pourrions traduire par « *paralysie agitante* »), mais elle sera renommée « *maladie de Parkinson* » par le neurologue français Jean-Martin Charcot en 1872 au cours de ses travaux sur les tremblements et la paralysie. Elle représente la deuxième affection neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer en touchant 30 000 personnes en Belgique ce qui représente une prévalence de 3 personnes sur 1 000. Elle débute entre 55 et 65 ans et peut parfois être précoce (avant 40 ans), ou tardive (après 75 ans). Elle touche 55 hommes pour 45 femmes et le risque d'apparition de la maladie augmente avec l'âge (il est multiplié par 5 entre 50 et 70 ans).

Cette maladie, à prédominance sous-corticale, est liée à une diminution de la production de dopamine dans la substance noire des ganglions de la base. Ceci entraîne une perturbation des réseaux de neurones associés, notamment au niveau du striatum et du thalamus, eux-mêmes reliés au cortex moteur. La dopamine est un neurotransmetteur libéré par les neurones dopaminergiques, responsables notamment du contrôle du mouvement, et leur dégénérescence entraîne un déficit moteur important caractérisé par une triade de symptômes propre à la maladie de Parkinson. Nous retrouvons d'abord une *hypertonie* caractérisée par une raideur musculaire due à une augmentation du tonus musculaire pouvant être à l'origine de douleurs. Nous retrouvons ensuite une *akinésie* qui renvoie à un ralentissement des mouvements (*bradykinésie*) ainsi qu'à une diminution de l'ampleur des mouvements (*hypokinésie*). Et enfin, nous retrouvons, des *tremblements* au repos, diminués lors des mouvements volontaires, qui peuvent être unilatéraux ou asymétriques et qui touchent principalement la main et les doigts et parfois même le pied. Parmi les troubles moteurs les sujets parkinsoniens peuvent également développer, à un stade plus avancé, des

troubles posturaux et des troubles de l'équilibre. En parallèle, la maladie de Parkinson peut également engendrer des troubles associés non moteurs comme des troubles du sommeil, des douleurs, des troubles de l'humeur (dépression, anxiété, apathie), des troubles cognitifs, touchant la mémoire et les fonctions exécutives et pouvant, dans certains cas, aller jusqu'à une démence, et enfin une altération du carrefour aérodigestif pouvant se caractériser par une dysarthrie (trouble de la production motrice de la parole), une dysphonie (trouble de la voix) et, à un stade plus avancé, une dysphagie (trouble de la déglutition).

L'étiologie de la maladie reste encore inconnue pour le moment, mais les causes seraient vraisemblablement multifactorielles, regroupant divers facteurs environnementaux et des facteurs génétiques. La maladie évolue dans le temps en suivant 3 stades. Le premier stade, appelé « *lune de miel* », est une phase de stabilisation de 3 à 8 ans venant après l'apparition des premiers symptômes. Ces derniers ne sont pas encore trop importants, et la prise d'un traitement médicamenteux comme le *lévodopa*, qui est un précurseur de la dopamine, permet de pallier le déficit dopaminergique et ainsi de diminuer l'impact des symptômes parkinsoniens dans la vie quotidienne. Le second stade est caractérisé par une fluctuation de la motricité, les symptômes moteurs décrits précédemment deviennent plus envahissants et viennent invalider les personnes malgré une prise médicamenteuse quotidienne. Le troisième stade est une phase de déclin où les personnes peuvent être sujettes à des chutes, des pertes d'équilibre et des troubles de la déglutition. Cette évolution est ici décrite de manière synthétique et schématique et peut varier en fonction des patients. Elle engendre une perte d'autonomie et nécessite une adaptation permanente des soins et des prises en charges proposés aux patients.

1.2 La dysarthrie parkinsonienne

La dégénérescence des structures responsables du contrôle moteur détaillée précédemment se répercute également sur l'action motrice de la parole. En effet 90 % des personnes atteintes de la maladie de Parkinson présentent une dysarthrie hypokinétique (selon la classification des dysarthries de Darley, Aronson, Brown, 1969). Il s'agit d'une atteinte de toutes les caractéristiques de la parole qui évolue en fonction des stades de la maladie (Brabenec et al., 2017). Au stade précoce, nous retrouvons des troubles phonatoires où la qualité vocale est altérée. Ils sont caractérisés par une réduction de l'intensité de la voix,

une altération du timbre de la voix, une diminution des capacités expiratoires et un dysfonctionnement du larynx au niveau des cordes vocales. Ces troubles donnent l'impression que les sujets parkinsoniens chuchotent et que leur voix est changée, qu'elle est devenue rauque, voilée et/ou éraillée. Au stade précoce, nous observons également des troubles prosodiques caractérisés par une voix monotone causée par la rigidité laryngée. Ainsi les patients perdent leur étendue vocale et ont tendance à parler toujours à la même hauteur et à la même intensité. Aux stades ultérieurs, apparaissent également des troubles articulatoires, touchant d'abord les consonnes puis les voyelles, ainsi que des troubles du rythme et de la fluence de la parole se caractérisant par un débit très lent ou, au contraire, très rapide, des pauses mal placées ou des sons allongés, des accélérations intempestives et des difficultés d'initiation entraînant des blocages ou des répétitions de phonèmes, de syllabes, ou de mots. Par ailleurs, un déficit de traitement de l'information proprioceptive vient alourdir ce tableau. En effet, les sujets parkinsoniens ont un retour auditif inefficace, ils ont l'impression de parler normalement alors qu'ils parlent très bas et ils ont l'impression de crier quand ils parlent normalement. Ainsi, leur voix est faible, mais ils ne s'en rendent pas compte. Ils continuent alors à programmer une voix faible, réduisant petit à petit le signal donné au mécanisme de la parole, ce qui rend leur voix d'autant plus faible. Les parkinsoniens sont alors pris dans un cercle vicieux (Auzou et Rolland-Manoury, 2008).

Ces troubles de la parole, présents dans la maladie de Parkinson, ont un impact évident sur la communication. De nombreuses recherches ont été effectuées sur le sujet et la prise en charge logopédique auprès de sujets parkinsoniens se centre principalement sur ces difficultés. La méthode la plus probante aujourd'hui, concernant la rééducation de la dysarthrie hypokinétique, est le protocole d'intervention LSVT (Lee Silverman Voice Traitement) développé par Ramig aux États-Unis (1986). Il s'agit d'une prise en charge intensive basée sur le feed-back pour pallier le déficit de traitement de l'information proprioceptive que nous avons évoqué précédemment.

Par ailleurs, il semblerait que des troubles du langage, au-delà de la production motrice de la parole, pourraient également être présents. Ces difficultés ont été moins étudiées par la recherche scientifique, mais des sujets parkinsoniens ainsi que des cliniciens relèvent des difficultés langagières qui viennent également entraver la communication dans la maladie de Parkinson. Nous allons, à présent, tenter d'investiguer davantage ces troubles langagiers.

2 . Les troubles langagiers dans la maladie de Parkinson

Les difficultés langagières présentes dans la maladie de Parkinson ont été peu investiguées en comparaison des troubles de la parole ; or elles peuvent s'avérer tout aussi handicapantes pour communiquer de manière efficace. Nous avons recherché ce que la littérature disait sur le sujet et certaines difficultés langagières semblent être assez fréquentes, nous permettant ainsi de définir un profil langagier propre à la maladie de Parkinson. Si nous regroupons les différents articles qui traitent de la question, nous relevons principalement une diminution de la compréhension du langage caractérisée par une vitesse de traitement réduite et des difficultés pour comprendre les phrases complexes, des difficultés de planification et de construction du discours oral, une diminution de la fluence verbale, des déficits potentiellement plus marqués pour le traitement des verbes et même, plus précisément, pour les verbes d'action et, enfin, des difficultés pragmatiques et de compréhension du langage non littéral. Dans cette partie, nous allons reprendre en détails ces différentes difficultés langagières afin de relever avec précision l'ensemble des troubles langagiers potentiellement présents dans la maladie de Parkinson.

2.1 Compréhension du langage oral

Le langage comprend deux versants, la compréhension et la production. Pour avoir une communication orale efficace, il est important de comprendre les messages reçus et de pouvoir élaborer et produire correctement nos idées. Il s'avère que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés dans le versant réceptif et plus précisément, au niveau des phrases. En effet, dans la littérature nous ne relevons aucune difficulté notable pour comprendre les mots isolés, mais, arrivé au niveau de la phrase, des difficultés peuvent apparaître. Les troubles concernent principalement la vitesse de traitement, qui se trouve souvent ralentie, la compréhension des ambiguïtés lexicales et enfin la compréhension de phrases complexes comme les propositions relatives. En effet, dans une étude, Angwin, Chenery, Copland, Murdoch, Silburn (2006) ont comparé les scores et les temps de réponse de patients atteints de la maladie de Parkinson et de sujets âgés contrôles, à une épreuve de compréhension de phrases présentées oralement. Les résultats ont montré des scores égaux dans les deux groupes mais les patients atteints par la maladie présentaient davantage un ralentissement pour le traitement des phrases, ce qui signifie qu'ils avaient une compréhension plus lente des

phrases, comparés aux sujets contrôles. Miller (2017), dans une revue de la littérature dans laquelle il liste et analyse les différents changements de communication observés dans la maladie de Parkinson, confirme cette idée en montrant que la vitesse de traitement du langage est plus lente et il relève également des difficultés à comprendre les ambiguïtés lexicales. Cela signifie que les sujets parkinsoniens ont du mal à jongler avec les mots qui ont plusieurs sens et à leur accorder leur signification correcte en fonction du contexte de la phrase ou de la discussion. Cette observation est également faite par Berg, Björnram, Hartelius, Laakson et Johnels (2003) qui ont administré plusieurs tâches de haut niveau de langage, c'est-à-dire concernant l'unité de la phrase ou du discours, à des personnes atteintes de la maladie avec et sans troubles cognitifs. Ils ont observé que les sujets présentant des troubles cognitifs, en plus de la maladie de Parkinson, avaient, entre autres, du mal à comprendre le sens de phrases ambiguës. Enfin, Altmann & Troche (2010) ont constaté que ces personnes ont des difficultés pour comprendre les phrases longues et syntaxiquement complexes, ce qui renvoie à des difficultés pour comprendre les phrases dès lors qu'elles ne sont pas canoniques. On appelle phrase canonique toute phrase dont l'ordre des constituants respecte l'ordre le plus commun des rôles thématiques : nous retrouvons d'abord le sujet (qui effectue l'action) puis l'action elle-même et enfin l'objet (qui subit l'action). Toute phrase qui ne peut être correctement traitée en appliquant l'heuristique canonique serait, par conséquent une phrase plus complexe et plus exigeante sur le plan cognitif (Kemmer, 1999). Parmi les phrases non canoniques, nous retrouvons les phrases passives, mais le traitement des propositions passives ne semble poser problème aux sujets parkinsoniens uniquement dans le cas où d'autres facteurs de complexité entrent en jeu, comme la longueur de l'énoncé, l'absence de repère sémantique en amont et une complexité grammaticale accrue (Colman, Koerts, Van Beilen, Leenders, Bastiaanse, 2006 ; Colman et al., 2011 ; Hochstadt Nakano, Lieberman, Friedman, 2006). En revanche, les phrases relatives, qui représentent un autre type de phrases non canoniques, posent des difficultés plus importantes aux sujets parkinsoniens. Selon Hochstadt (2009), les personnes atteintes de la maladie de Parkinson présentent une compréhension réduite des phrases incluant tout type de propositions relatives. Si nous voulons être plus précis, de nombreuses études confirment ce constat et montrent même une déficience plus marquée pour les phrases où les propositions relatives sont relatives au sujet de la phrase comparativement à celles qui sont relatives à l'objet de la phrase (Angwin et al., 2005, 2006, 2007 ; Grossman, Kalmanson, Bernhardt, Morris, Stern, Hurtig, 2000; Grossman, Lee, Morris, Stern, Hurtig, 2002 ; Grossman, Zurif, Lee, Prather,

Kalmanson, Stern, Hurtig, 2002 ; Lee, Grossman, Morris, Stern, Hurtig, 2003 ; Gross, et al., 2012 ; Walsh & Smith, 2011). Cela signifie qu'un sujet parkinsonien aura plus de difficultés à traiter la phrase « la fille *qui regarde la télé* mange une pomme » comparée à la phrase « la fille mange une pomme *qui est verte* ».

Donc, au niveau de la compréhension du langage oral, les difficultés observées dans la maladie de Parkinson concernent le traitement de la phrase. Nous relevons principalement une vitesse de traitement ralentie et des difficultés accrues pour comprendre les phrases ambiguës et les propositions relatives.

2.2 Production du langage oral

Concernant la production de phrases et du discours, nous disposons de moins d'informations dans la littérature. Cela est en partie dû au fait que la production du discours est plus difficile à investiguer et à évaluer de manière rigoureuse et objective, avec des données quantitatives, que la compréhension. Une autre explication possible serait que les troubles moteurs de la parole entraîneraient une diminution de la production de la parole de manière générale, rendant plus difficile la détection de difficultés langagières pures (Smith, Caplan, 2018). Mais des données existent malgré tout dans la littérature et parmi les troubles langagiers présents dans la maladie de Parkinson, nous relevons effectivement des difficultés en production du langage oral et ce, au niveau de l'organisation du discours et de la construction des phrases.

Il semblerait que l'analyse du discours en production donne de nombreuses informations sur le niveau langagier des personnes atteintes de la maladie de Parkinson, ce qui est confirmé par Liu et al. (2015). Ils considèrent que le score en langage spontané représente une évaluation discriminante des troubles langagiers présents dans la maladie. Avec ce moyen d'évaluation, les chercheurs ont fait plusieurs constats. Globalement, les personnes atteintes de la maladie utilisent des structures morphosyntaxiques moins complexes, elles éprouvent des difficultés à garder la trace mnésique des thèmes conversationnels et elles ont tendance à changer régulièrement de sujet en pleine conversation (Miller, 2017). Altmann et Troche (2011) se sont concentrés sur l'analyse de la production du langage de haut niveau dans la maladie de Parkinson, c'est-à-dire la production de phrases et du discours. Ils ont remarqué que les énoncés étaient régulièrement abandonnés et que le contenu informatif était réduit, ce qui signifie que les personnes

atteintes de la maladie de Parkinson produisent moins d'unités d'informations correctes, que le contenu de leurs propositions est parfois faux, et qu'elles peuvent choisir, de manière inappropriée, les actions ou les personnes qui font l'action. Enfin, elles peuvent faire des erreurs syntaxiques dans des phrases complexes, mais ceci n'est observé qu'à un stade très avancé de la maladie.

Afin d'évaluer de manière plus fine la construction de phrases et la production syntaxique, il est possible de réaliser des épreuves davantage ciblées et dirigées que le langage spontané. Lewis, Leonard, Lapointe, Murdoch et Chenery (2007) ont proposé des épreuves dans lesquelles les sujets devaient définir des mots avec des phrases et recréer des phrases à partir de mots cibles isolés. Ils ont observé que les sujets parkinsoniens présentaient des difficultés pour ces deux épreuves, comparés aux sujets contrôles, et que les difficultés étaient accrues chez les sujets présentant également des troubles cognitifs, mais nous aborderons le sujet des troubles cognitifs un peu plus tard. Dans cette même optique, Altmann et Troche (2010) ont comparé les scores de patients atteints de la maladie de Parkinson à une tâche de génération de phrases et de répétition de phrases pour essayer de comprendre les mécanismes touchés dans la maladie. Il s'est avéré que les sujets parkinsoniens avaient plus de difficultés à réaliser des tâches de génération de phrases. Pour les deux épreuves, les compétences évaluées étaient la fluence, la syntaxe et l'exhaustivité de la phrase. La fluence était altérée dans les deux tâches alors que la syntaxe et l'exhaustivité ne posaient problème que dans la tâche de génération de phrases. Pour mieux comprendre cette différence, Bock et Levelt (1994) suggèrent cinq étapes dans le processus de génération de phrases : la conceptualisation, le traitement fonctionnel, le traitement positionnel, l'encodage phonétique et la planification articulatoire. Cette tâche nécessite donc un traitement à de nombreux niveaux, alors que la répétition de phrases ne nécessite que l'activation des trois dernières étapes ainsi qu'un maintien en mémoire à court terme des mots et des structures présentes dans la phrase cible. Sur base de ce raisonnement, les différences entre les groupes dans l'étude précédente sont probablement dues à la présence de difficultés au niveau conceptuel et/ou au niveau du traitement fonctionnel dans la maladie de Parkinson, ou au niveau de la synchronisation des informations entre ces deux niveaux.

Nous retenons que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés au niveau de l'organisation du discours (ils parviennent difficilement à maintenir un thème conversationnel, le contenu informatif peut être réduit, voire erroné et ils ont tendance à abandonner des énoncés), ainsi qu'au niveau de la construction de phrases (ils utilisent des

structures syntaxiques moins complexes et ils présentent des difficultés à générer des phrases cibles comme une définition).

2.3 Fluence verbale

La fluence verbale est la capacité à parler sans interruption et de manière fluide pendant la production d'un discours. Pour cela, il est nécessaire de parvenir à rechercher les mots en mémoire et sélectionner ceux qui correspondent à notre idée. Nous parlerons de « manque du mot » lorsque, justement, nous ne parvenons pas à retrouver un mot en mémoire et à le produire à l'oral. De manière plus familière, on appelle également ce phénomène « le mot sur le bout de la langue ». Lorsqu'il est récurrent, il peut être le signe d'un trouble au niveau langagier. Cette difficulté peut donc être observée dans le langage spontané, lorsqu'un sujet a du mal à trouver ses mots, elle peut également l'être dans une tâche de dénomination où une image est présentée au sujet et qu'il doit donner le nom de l'objet représenté sur l'image. D'autre part, afin d'évaluer les stratégies de recherche de mots en mémoire nous pouvons également demander au sujet de générer un certain nombre de mots en suivant une contrainte dans un temps limité. Nous pouvons ainsi distinguer et évaluer de manière séparée, la fluence verbale phonologique (en demandant par exemple de trouver le plus de substantifs commençant par un phonème donné) et la fluence verbale sémantique (en demandant de lister un maximum de mots appartenant à une même catégorie sémantique). Attention, il est important de ne pas confondre la fluence verbale dont nous parlons ici et la fluence de la parole que nous avons abordée un peu plus tôt lorsque nous exposons les difficultés de parole dans la maladie de Parkinson. Les sujets parkinsoniens peuvent en effet présenter une fluence de la parole altérée, causée par des difficultés de planification motrice du geste moteur de la parole, entraînant des pauses dans le discours, des blocages et des répétitions de mots ou de parties de mots, mais nous parlons ici de la fluidité verbale purement langagière.

Concernant la fluence verbale, nous ne relevons pas, dans la littérature, d'informations notables concernant un possible « manque du mot » dans le discours des sujets parkinsoniens, ni de difficultés à dénommer des objets, mis à part des énoncés abandonnés et de longues pauses pleines ou silencieuses (Altmann et Troche, 2010) et encore ici les limites restent floues entre des difficultés langagières ou motrices. En revanche, les sujets parkinsoniens semblent présenter davantage de difficultés pour explorer leur lexique et rechercher des mots précis en

suivant une contrainte. Le constat général est qu'il n'y pas d'altération de la fluence phonologique, mais bien une légère altération de la fluence sémantique (Miller, 2017 ; Altmann et Troche 2010 ; Koerts, Meijer, Colman, Tucha, Lange, Tucha, 2013). Mais certaines études sont contradictoires (Obeso, Casabona,Bringas, Álvarez, Jahanshahi, 2011 ; Suhr et Jones, 1998) et prouvent le constat inverse en rapportant une absence de difficulté pour les deux types de tâches. Les données se contredisent donc quelque peu à ce sujet. Par ailleurs, un autre constat permet d'aller plus loin dans l'analyse de ces difficultés, Piatt, Fields, Paolo, Koller et Tröster (2010) ont également montré des difficultés accrues pour les tâches de fluence d'action. Il s'agit ici de produire un maximum de noms d'action, en un temps réduit, ou alors de décrire, avec des verbes, ce que des gens sont en train de faire. L'accès aux verbes semble donc plus touché que l'accès aux substantifs dans la maladie de Parkinson. Cette remarque fera l'objet de la partie suivante. Par ailleurs, Miller (2017) relève un problème de flexibilité dans les tâches de fluence, les personnes atteintes de maladie de Parkinson auraient du mal à passer d'une tâche de fluence phonologique à une tâche de fluence sémantique et inversement. Les scores sont moins bons quand il y a une alternance, et ceci peut s'expliquer par un manque de flexibilité plus général pour n'importe quel type de tâche.

Ainsi, nous retenons que les sujets parkinsoniens présentent une fluence sémantique plus altérée que la fluence verbale phonologique et une fluence verbale d'action davantage altérée encore. Surtout, ils présentent des difficultés de flexibilité dans les tâches de fluences alternées. Mais retenons tout de même que la littérature concernant la fluidité verbale comprend quelques incohérences, les difficultés langagières recensées dans ce paragraphe ne sont peut-être pas les troubles du langage les plus saillants présents dans la maladie de Parkinson.

2.4 Traitement des verbes

Dans la partie précédente, nous avons vu que la production des verbes semblait moins fluente que la production des substantifs dans la maladie de Parkinson. Cette affirmation est en partie soutenue par Ferdinando et al. (2013) qui ne séparent pas les difficultés par catégories grammaticales mais plutôt par types de verbes (abstrait et d'action). En effet, ces auteurs ont démontré que les personnes atteintes de maladie présenteraient plutôt un déficit au niveau du traitement des verbes d'action comparé à celui des verbes abstraits. Dans leur étude, les temps de réponse sont plus lents pour les verbes d'action que ce soit en production

ou en réception. Ces auteurs ont administré un test de jugement de similarité de verbes à des sujets parkinsoniens ainsi qu'à des sujets âgés contrôles. Un verbe leur était présenté (soit un verbe d'action lente, soit un verbe d'action rapide, soit un verbe sans mouvement) et ils devaient choisir parmi deux autres verbes celui qui se rapprochait le plus du premier, au niveau du sens. Les résultats ont montré que les sujets parkinsoniens avaient un jugement altéré pour les actions rapides mais pas pour les actions lentes, ou sans mouvement, et ce, reflété par un temps de réponse plus long pour les actions rapides et non par un problème de précision. Donc, cela suggère qu'il existe une altération du langage dans le traitement de l'action rapide dans la maladie de Parkinson, et que la vitesse est une partie importante des représentations de l'action chez les personnes atteintes. Kemmerer, Miller, MacPherson, Huber, Tranel (2013), qui eux, ont montré des temps de réponses plus lents pour le jugement des verbes d'action avec mouvement, comparé aux verbes d'action sans mouvement chez les sujets parkinsoniens, supposent la présence d'un système de mémoire intermodale intégratif relatif au mouvement. En effet, selon eux, la dégradation des structures sous-corticales observée dans la maladie entraînant des déficits moteurs, entraînerait également une dégradation des connaissances sur les caractéristiques des actions représentées par le cortex moteur. Cette hypothèse est conforme à la théorie de la cognition sémantique qui affirme que les catégories sémantiques sont représentées dans différentes régions du cerveau selon les processus sensoriels et moteurs impliqués dans l'acquisition de la sémantique des mots (Meteyard, Cuadrado, Bahrami, et Vigliocco, 2012). La sémantique des verbes reposerait donc sur les zones de planification et d'exécution motrice, telles que le cortex moteur primaire et le cortex pré-moteur. D'autres mots, comme par exemple les substantifs (les noms d'objets), s'appuieraient davantage sur des zones de traitement perceptif et sensoriel tel que le lobe temporal inféro-postérieur. Dans ce modèle, le déficit relatif aux actions dans la maladie de Parkinson serait lié à une altération de la transmission des informations entre le striatum et le cortex moteur. Cette hypothèse est reprise par Angwin et al. (2007), ces auteurs confirment que les personnes atteintes de la maladie, même à un stade précoce, présentent des difficultés pour la dénomination, la production spontanée et l'identification des verbes d'action, ainsi que pour l'interaction contextuelle entre la compréhension de l'action d'un verbe et la réponse motrice associée. Ils suggèrent alors que le circuit nigrostriatal, affecté dans la maladie de Parkinson, est impliqué dans la modulation du traitement des verbes d'action dans les zones corticales motrices. Enfin, García et al.(2016) ont remarqué que les

concepts liés à l'action représentaient un champ sémantique moins dominant dans le discours spontané des sujets parkinsoniens comparé à des personnes âgées « contrôles ».

Nous retenons alors que le traitement des verbes, et notamment des verbes d'action, est atteint dans la maladie de parkinson. Plus précisément, le traitement sémantique des actions est ralenti et le discours des sujets parkinsoniens est appauvri en verbes.

2.5 Pragmatique et langage non littéral

Le dernier domaine langagier qui semble être touché dans la maladie de Parkinson est la pragmatique. Il s'agit de l'adaptation du discours en fonction du contexte (comme par exemple, s'adapter à son interlocuteur) et des nuances de sens qui existent dans la langue. Dans la maladie de Parkinson, les difficultés ne se situeraient pas au niveau de l'adaptation du discours en fonction du contexte, mais plutôt au niveau des différents degrés de compréhension du langage. Dans plusieurs articles, nous relevons des difficultés à comprendre les métaphores (Berg et al., 2003 ; Speed, et al., 2017 ; Miller, 2017), à comprendre le langage figuré (Lewis et al., 2007) et à faire des inférences, c'est-à-dire à traiter des informations implicites. Cette dernière est, selon Berg et al. (2003) une compétence importante pour comprendre les autres dans le cadre d'une conversation. Dans une étude, Vachon-Joannette, Tremblay, Langlois, Chantal et Monetta (2012) ont évalué la théorie de l'esprit (c'est-à-dire la capacité à se mettre à la place de l'autre), la compréhension du langage non littéral, l'interprétation des métaphores et les fonctions exécutives (la mémoire de travail, la flexibilité mentale et l'inhibition). Les auteurs se sont rendu compte qu'il y avait un déficit de la théorie de l'esprit et de la compréhension du langage non littéral chez les personnes atteintes de la maladie de Parkinson comparé aux sujets sains. Et par ailleurs, ils ont mis en évidence une association entre le déficit de la théorie de l'esprit et la compréhension du langage non littéral, ainsi qu'une association entre la compréhension du langage non littéral et la flexibilité mentale.

Nous retenons ici que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés pour comprendre le langage figuré et plus précisément pour comprendre les métaphores et pour réaliser des inférences. Ils restent cantonnés à la signification littérale.

Nous venons ainsi de lister les troubles langagiers présents dans la maladie de Parkinson selon les données de la littérature scientifique. Si nous essayons de les considérer

dans leur ensemble, nous nous rendons compte que ces difficultés se situent à un haut niveau de langage. En effet ces difficultés sont plus fines que dans d'autres atteintes neurologiques acquises ou dégénératives dans lesquelles le langage peut être davantage touché à des stades plus primaires comme après un accident vasculaire cérébral ou dans le cadre des aphasies progressives primaires. C'est d'ailleurs peut-être pour ces raisons qu'ils n'ont été que trop peu investigués jusque maintenant. Mais cela n'enlève en rien au fait que ces difficultés existent et qu'elles altèrent la communication des sujets parkinsons au quotidien. Elles ne sont pas à négliger, bien au contraire.

3 . Les troubles cognitifs dans la maladie de Parkinson

En parallèle des troubles du langage nous relevons des déficits cognitifs dès les premiers stades de la maladie. Les fonctions cognitives sont les capacités de notre cerveau nous permettant de communiquer, de percevoir notre environnement, de nous concentrer, de nous souvenir des événements ou encore d'accumuler des connaissances. Elles regroupent le langage, que nous avons évoqué précédemment, mais également l'attention, les fonctions exécutives, les fonctions visuo-spatiales, les gnosies, la mémoire, les praxies et enfin la vitesse de traitement de l'information. Près de 80 % des personnes atteintes de la maladie de Parkinson développeraient une déficience cognitive (Aarsland, Andersen, Larsen, Lolk et Kragh-Sorensen, 2003), les domaines principalement affectés étant, les fonctions exécutives et la mémoire de travail, ainsi que les capacités attentionnelles et les fonction visuo-spatiales (Massman, Delis, Levin, Salmon, 1990 ; Owen, 2004 ; Dubois & Pillon, 1996 ; Green et al., 2002; Hochstadt, Nakano, Lieberman, Friedman, 2006). Nous parlons ici d'un stade cognitif pré-déméntiel, dans lequel les troubles n'induisent qu'une gêne fonctionnelle limitée et ne compromettent pas l'autonomie du patient dans sa vie de tous les jours (Petersen, 2004). Cette déficience peut s'aggraver et conduire à une démence. La prévalence transversale de la maladie de Parkinson avec démence est de 30 % et peut atteindre 80 % en fin de vie et la démence peut apparaître jusqu'à 20 ans après le début de la maladie (Aarsland, Perry, Brown, Larsen et Ballard, 2005 ; Aarsland et al., 2008).

Dans cette partie nous allons nous concentrer sur la déficience cognitive légère présente dès le début de la maladie. Nous allons ainsi nous attarder sur la mémoire de travail et les fonctions exécutives, qui semblent être les domaines cognitifs les plus touchés dans la

maladie de Parkinson, et nous verrons plus tard qu'ils sont mêmes potentiellement liés à certains troubles langagiers présentés précédemment.

3.1 La mémoire de travail

Le fonctionnement mnésique est assuré principalement par la mémoire à long terme qui permet de stocker une quantité d'informations importante pendant une durée de temps potentiellement illimitée et la mémoire à court terme qui permet de stocker temporairement un petit nombre d'informations. Certains auteurs distinguent la mémoire à court terme qui renvoie au simple maintien de l'information et la mémoire de travail qui ajoute une dimension de traitement de cette information au cours de son stockage. Mais les deux termes s'intéressent à notre capacité à maintenir délibérément une information au cours d'une tâche. Dans ce mémoire, nous emploierons le terme de « mémoire de travail ». Elle joue un rôle important dans notre quotidien, nous permettant de retenir de nouvelles informations comme un numéro de téléphone, d'apprendre de nouvelles informations, de maintenir de manière active des informations afin de comparer des représentations mentales, et elle constitue l'un des meilleurs prédicteurs de l'intelligence fluide. L'intelligence fluide étant l'ensemble des outils cognitifs permettant de résoudre un problème, à opposer avec l'intelligence cristallisée qui stocke des connaissances figées en mémoire à long terme (Majerus, 2014). En 1986, Baddeley a proposé un modèle relativement simplifié de la mémoire de travail dans lequel il sépare trois systèmes distincts, un spécialisé dans le stockage des informations verbales (appelé la boucle phonologique), un autre dans le stockage des informations visuo-spatiales (calepin visuo-spatial) et un dernier qui coordonnerait le tout (système attentionnel superviseur). Concernant la mémoire de travail verbale, aujourd'hui de nombreux modèles ont été proposés pour l'expliquer, mais Majerus (2013) a proposé un modèle qui synthétise les différentes théories. Ce modèle, appelé A-O-WM, comprend les représentations phonologiques des sons de notre langue, les représentations lexico-sémantiques liées aux connaissances verbales stockées en mémoire à long terme, le traitement de l'ordre sériel qui traite l'aspect temporel et séquentiel de l'information, et il comprend également l'attention sélective et les représentations visuelles. Ainsi nous pouvons distinguer la mémoire de travail qui traite l'information « item » c'est-à-dire l'information verbale en elle-même et la mémoire de travail traitant l'information « ordre » c'est-à-dire la séquence dans laquelle sont présentées les informations verbales.

Dans la maladie de Parkinson, de nombreuses études montrent que la mémoire de travail est altérée (Brown, Marsden, 1990 ; Hoppe, Müller, Werheid, Thöne et Von Yves Cramon, 2000 ; Lewis, Cools, Robbins, Dove, Barker, et Owen, 2003). Selon Dalrymple-Alford, Kalders, Jones et Watson (1994), cette altération viendrait notamment de la dégradation de la composante attentionnelle appartenant à la mémoire de travail. Par ailleurs, au premier stade de la maladie, la mémoire de travail visuo-spatiale serait plus touchée que la mémoire de travail verbale. Or, comme ce mémoire s'intéresse aux déficits langagiers dans la maladie de Parkinson, nous allons nous intéresser aux potentielles altérations de la mémoire de travail verbale. Si l'on considère la composante « item » et la composante « ordre » de la mémoire de travail dans la maladie de parkinson, il est difficile de les comparer car aucune étude ne les a clairement confrontées. Mais, les auteurs Ma, Zou, Zhang, Chan et Ye (2018) ont démontré que les capacités à traiter les informations séquentielles dans la mémoire de travail étaient réduites dès les premiers stades de la maladie. Par ailleurs, il semblerait que le stockage de l'information verbale soit relativement intact chez les sujets parkinsoniens mais que le déficit se situerait plus particulièrement au niveau de la manipulation de l'information. La zone dorsolatérale du cortex préfrontal étant impliquée dans la manipulation de l'information et la zone ventrolatérale impliquée dans le stockage d'information, la zone la plus touchée par la maladie serait alors la zone dorsolatérale ce qui entraînerait ces difficultés de manipulation de l'information en mémoire de travail (Gilbert, Belleville, Bherer, Chouinard, 2005). Par ailleurs, l'augmentation du nombre d'informations à traiter augmenterait les difficultés de manipulation de ces mêmes informations (Bublak, Muller, Gron, Reuter, Gramon, 2002).

Nous retenons ici que la mémoire de travail est affectée dès les premiers stades de la maladie, et notamment la composante visuo-spatiale, l'attention et la composante séquentielle de la mémoire à court terme verbale. D'autre part, la manipulation d'informations serait davantage altérée que le simple maintien à court terme.

3.1 Les fonctions exécutives

Les fonctions exécutives correspondent aux différents processus nécessaires au contrôle et à la réalisation de tâches complexes nouvelles pour lesquelles les habilités cognitives automatisées ne suffisent plus (Seron, Van der Linden, Andrès, 2000). Elles regroupent l'inhibition, la flexibilité, la planification, la déduction de règles, la résolution de

problème, la double tâche, la mise à jour d'informations et la récupération active d'informations en mémoire.

Les déficits cognitifs des sujets parkinsoniens ressemblent à ceux observés à la suite d'une atteinte du lobe frontal. En effet, les difficultés exécutives sont très courantes dans la maladie de Parkinson. Parmi les fonctions exécutives altérées, dans la littérature (Muslimovic, Post, Speelman, & Schmand, 2005 ; Mckinlay, Grace, Dalrymple-Alford, & Roger, 2010 ; Lewis, Cools, Robbins, Dove, Barker, & Owen, 2003 ; Cools, Barker, Sahakian, & Robbins, 2001), nous relevons principalement la flexibilité (*passer d'une tâche à une autre*), la résolution de problème (*trouver des stratégies efficaces pour atteindre une but*), la planification (*organiser différentes étapes de manière chronologique*) et l'inhibition (*contrôler certains automatismes pour faire place à des comportements plus adaptés*). L'altération des fonctions exécutives est corrélée à l'atteinte du circuit fronto-striatal (Watson et Leverenz, 2010), ce qui signifie que le déficit en dopamine dans les ganglions de la base se répercute sur les fonctions exécutives (Kehagia, Barker, & Robbins, 2010).

Nous retenons ici que le syndrome dysexécutif est central dans la maladie de Parkinson et concerne principalement la flexibilité, l'inhibition, la résolution de problème et la planification.

Ainsi, dans cette partie, nous avons vu que le profil cognitif dans la maladie de Parkinson était caractérisé principalement par des difficultés en mémoire de travail, au niveau des fonctions exécutives ainsi que par des capacités d'attention et visuo-spatiales altérées. Ces difficultés ont un impact dans la vie de tous les jours et viennent limiter les compétences des sujets parkinsoniens.

À partir de différents articles scientifiques, nous venons de lister l'ensemble des difficultés langagières et cognitives présentes dans la maladie de Parkinson. Le tableau de la page suivante synthétise l'ensemble des observations faites jusqu'à présent.

Difficultés langagières	
Compréhension du langage	<ul style="list-style-type: none"> • Ralentissement de la vitesse de traitement des phrases • Difficultés pour comprendre les phrases longues et les phrases complexes notamment les propositions relatives • Difficultés pour comprendre les phrases présentant des ambiguïtés lexicales
Production de phrases et du discours	<ul style="list-style-type: none"> • Production de structures morphosyntaxiques globalement moins complexes • Difficultés pour organiser et structurer le discours • Difficultés pour garder la trace mnésique conversationnelle entraînant des changements de thèmes inappropriés • Présence d'énoncés abandonnés • Contenu informatif réduit (contenu faux, mauvaise association sujet/verbe, diminution d'unités informatives dans le discours)
Fluence	<ul style="list-style-type: none"> • Légères difficultés pour les fluences sémantiques • Difficultés importantes au niveau des fluences d'action • Difficultés importantes pour les tâches de fluence alternée
Traitement des verbes	<ul style="list-style-type: none"> • Champ sémantique des actions moins dominant dans le discours • Traitement sémantique des verbes ralenti • Difficultés présentes dans les tâches d'association sémantique de verbes, d'identification de verbes, d'association gestes/mouvements, de dénomination de verbes et de fluence • Difficultés plus marquées pour les verbes d'action que pour les verbes sans mouvement ou abstraits
Pragmatique	<ul style="list-style-type: none"> • Difficultés pour comprendre les métaphores et le langage figuré • Difficultés à réaliser des inférences
Difficultés cognitives	
Mémoire	<ul style="list-style-type: none"> • Déficit de la mémoire de travail visuo-spatiale et verbale • Difficultés au niveau de la manipulation de l'information plus marquées que le simple maintien à court terme • Difficultés au niveau de la composante attentionnelle de la mémoire de travail
Fonctions exécutives	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'un syndrome dysexécutif central dans la maladie : difficultés au niveau de la flexibilité, de l'inhibition, de la résolution de problèmes et de la planification

Tableau 1. Synthèses des difficultés langagières et cognitives présentes dans la maladie de Parkinson relevées dans la littérature

4 . Les liens potentiels entre les troubles langagiers et cognitifs dans la maladie

Nous venons de répertorier les troubles langagiers ainsi que les troubles cognitifs dans la maladie de Parkinson de manière séparée. Mais il est peut-être pertinent d'envisager le langage et les capacités cognitives comme un même ensemble pouvant interagir et s'influencer plutôt que de les considérer comme deux domaines distincts. En effet, de nombreuses études lient les troubles cognitifs et les troubles langagiers au sein de la maladie de Parkinson et font l'hypothèse que certaines difficultés langagières présentes dans la maladie sont dues à des difficultés cognitives sous-jacentes.

4.1 Vision globale

Certains auteurs comme Colamn, et al. (2009) suggèrent que les capacités langagières dans la maladie de Parkinson sont corrélées avec les capacités cognitives, tandis que d'autres relient plus spécifiquement les déficits langagiers à la mémoire de travail et aux fonctions exécutives (Altmann et Troche, 2011). Dans leur étude, Liu et al. (2015) ont tenté de définir un profil cognitif de patients atteints de maladie de Parkinson prédisposés à développer également une déficience langagière et ont exploré les facteurs liés à leur progression. Ils ont comparé un groupe de sujets parkinsoniens avec des troubles langagiers et des patients parkinsoniens sans troubles langagiers et des sujets âgés contrôles. Les chercheurs ont évalué leurs capacités langagières et cognitives et ils ont trouvé une certaine corrélation entre l'altération langagière et l'altération cognitive, mais la cognition n'est peut-être pas le principal facteur influençant la déficience du langage, l'âge du début de la maladie peut jouer un rôle par exemple. En effet, selon Locascio, Corkin et Growdon (2003), plus la maladie débute tard, plus la détérioration du langage est rapide. Par ailleurs, Altmann et Troche (2011), considèrent, comme nous l'avons vu précédemment, que beaucoup de fonctions cognitives et linguistiques peuvent partager les mêmes mécanismes neuronaux sous-jacents, mais il peut également y avoir des circuits neuronaux principalement utilisés dans la production du langage qui sont indépendamment endommagés dans la maladie de Parkinson. À ce jour, il n'y a pas encore de consensus solidement établi dans la littérature scientifique. Ce sujet reste encore à approfondir.

4.1 Vision plus précise

Certains auteurs ont tenté de distinguer les capacités langagières différemment altérées en fonction de la présence ou non de troubles cognitifs dans la maladie de Parkinson. Nous allons reprendre ce qui est mentionné dans la littérature pour chaque domaine langagier altéré.

Concernant de la compréhension de phrases, la littérature suggère que les difficultés ne sont pas spécifiques au langage mais relèveraient davantage d'une détérioration cognitive générale et en particulier des fonctions exécutives et de la mémoire de travail. Berg, et al. (2003), qui ont administré plusieurs tâches de haut niveau de langage, c'est-à-dire concernant

l'unité de la phrase et du discours, à des personnes atteintes de la maladie avec et sans troubles cognitifs, ont observé que les sujets présentant des troubles cognitifs, avaient, entre autres, du mal à comprendre le sens des phrases ambiguës. Troche et Altmann (2010) ont constaté que ce profil de sujets avait également des difficultés à comprendre les phrases longues et syntaxiquement complexes. D'autres études vont plus loin et mettent en évidence un lien entre la compréhension de phrases complexes et les scores en mémoire de travail (Hochstadt et al., 2006) ainsi que la compréhension des propositions relatives avec les fonctions exécutives (Hochstadt, 2009). Pour expliquer ce lien, Arnott, et al. (2005) suggèrent que les personnes atteintes de la maladie peuvent activer l'information en mémoire à court terme de manière automatique mais seulement pendant un très court instant ce qui rend alors plus difficile l'intégration de tous les éléments d'une phrase complexe. Et enfin selon Grossman et al. (2002), ces déficits de compréhension morphosyntaxique représenteraient un phénomène secondaire aux déficits d'autres fonctions cognitives comme l'attention sélective.

Concernant la production de phrases et du discours, Altmann et Troche (2011) ainsi que Altgassen, Phillips, Kopp, et Kliegel (2007) avancent des preuves solides quant au fait que la mémoire de travail, les fonctions exécutives et la rapidité de traitement jouent un rôle très important dans la production du langage. A contrario, Crossons (1985), a montré que des lésions des ganglions de la base, qui font partie, avec le thalamus, des structures sous-corticales jouant un rôle dans le traitement du langage, pourraient entraîner des déficits de la programmation motrice et de la formulation du langage par le biais de leur connexion avec le cortex. Donc, beaucoup de fonctions cognitives et linguistiques pourraient partager des mécanismes neuronaux sous-jacents communs, mais il pourrait également y avoir des circuits neuronaux principalement utilisés dans la production du langage qui seraient indépendamment endommagés dans la maladie de Parkinson. Ce sujet reste en discussion.

Concernant la fluence verbale, cette capacité langagière présente une composante cognitive indéniable. En effet, cette compétence consiste à explorer son lexique et à adopter de bonnes stratégies de récupération des mots en mémoire. Il est donc peu étonnant que la revue de la littérature de Lewis et ses collègues (2007), qui compare les difficultés langagières présentes chez des personnes parkinsoniennes avec et sans troubles cognitifs, constate des difficultés aux tâches de fluence uniquement pour les sujets présentant une déficience cognitive. Par ailleurs, nous avons vu précédemment que les capacités de fluidité verbale ne

sont peut-être pas les plus représentatives de la maladie mais les auteurs se mettent d'accord pour dire que les sujets parkinsoniens ont tous du mal à passer d'une tâche de fluence à l'autre, ce qui marque principalement des difficultés au niveau de la flexibilité (Miller, 2017) qui fait partie des fonctions exécutives.

Concernant le traitement des verbes, aucun lien ne semble être établi avec les fonctions cognitives. En effet, cette difficulté langagière serait davantage expliquée par la présence d'un système de mémoire intermodale intégratif relatif au mouvement. Ainsi, la dégradation des structures corticales observée dans la maladie, entraînant des déficits moteurs, entraînerait également une dégradation des connaissances sur les caractéristiques des actions représentées par le cortex moteur et diminuerait le traitement des verbes, toutes modalités confondues (Kemmerer et al. 2013 ; Angwin, Dissanayaka, Moorcroft, McMahon, Silburn, Copland, 2006).

Concernant le langage non littéral, la littérature propose un lien avec la flexibilité mentale (Vachon-Joannette et al., 2013). Les sujets parkinsoniens resteraient cantonnés à une seule signification (la signification littérale des mots) sans pouvoir s'en détacher et sans considérer les autres significations des mots en fonction du contexte de la phrase. En effet, dans les études de Lewis et al. (2007) et de Berg et al. (2003) qui comparent les difficultés langagières chez les sujets parkinsoniens avec et sans troubles cognitifs, nous ne retrouvons des difficultés d'interprétation des métaphores et de compréhension du langage figuré que pour les sujets présentant des difficultés cognitives. Par ailleurs, certains auteurs (Vachon-Joannette et al., 2013) font un parallèle entre les difficultés de compréhension du langage non littéral et l'altération de la théorie de l'esprit dans la maladie de Parkinson, qui pourrait constituer une explication alternative à la première.

Donc, si nous résumons ce qui est dit dans la littérature scientifique, il existe effectivement des difficultés langagières en parallèle des difficultés motrices de la parole dans la maladie. Au niveau de la phrase et du discours, elles touchent le versant productif tout comme le versant réceptif. Au niveau du mot, elles concernent la recherche des mots en mémoire et le traitement des verbes. De nombreux auteurs semblent associer certaines de ces difficultés langagières aux déficits cognitifs pouvant également être présents dans la maladie et notamment à la mémoire de travail et aux fonctions exécutives. Cependant, les

informations reprises ici ont été relevées dans de nombreux articles différents. La plupart des études citées jusqu'à présent n'évaluent qu'une partie des déficits et très peu d'entre elles regroupent toutes les difficultés potentielles. Il serait donc intéressant de regrouper dans une même étude, un ensemble de tâches évaluant de manière exhaustive et complète les capacités langagières et cognitives de plusieurs sujets parkinsoniens. Par ailleurs, il est encore difficile de déterminer avec précision les liens qui existent entre le langage et la cognition dans la maladie de Parkinson. Certaines études se contredisent et nous manquons encore de données probantes récentes pour l'ensemble des troubles langagiers. Pour certaines difficultés comme la planification du discours, une sous-composante cognitive semble indéniable mais pour d'autres, comme le traitement des verbes, le lien est moins évident et cette difficulté pourrait être purement langagière ou même reliée aux difficultés motrices de la maladie. Il serait donc également intéressant d'investiguer davantage le lien potentiel entre langage et cognition, dans cette maladie, afin de déterminer les mécanismes sous-jacents des troubles langagiers dans la maladie de Parkinson.

Objectifs et hypothèses

1 . Objectifs

L'objectif de ce projet est de réaliser, dans une même étude, une évaluation approfondie et exhaustive des déficits langagiers présents chez des sujets parkinsoniens et d'examiner leurs liens avec les déficits cognitifs caractéristiques de la maladie de Parkinson tels que la mémoire de travail et les fonctions exécutives. Les connaissances obtenues par ce projet permettront de définir plus précisément le profil langagier des sujets parkinsoniens et elles seront également essentielles pour orienter la prise en charge des patients touchés par cette maladie. Si les troubles langagiers ne sont que la conséquence de difficultés cognitives, alors il sera judicieux d'intervenir principalement au niveau cognitif, tandis que si les difficultés de langage s'avèrent indépendantes des déficits cognitifs, une intervention plus spécifique sur les troubles langagiers sera indiquée.

Pour atteindre notre objectif, nous avons administré un ensemble de tâches langagières et un ensemble de tâches cognitives à trois sujets parkinsoniens, ainsi qu'à dix-sept sujets âgés contrôles. Les résultats seront ensuite analysés dans le but de répondre aux questions suivantes.

- 1. Existe-t-il réellement des difficultés langagières dans la maladie de Parkinson et quelles sont-elles ?**
- 2. Quelles sont les difficultés cognitives les plus fréquentes dans la maladie de Parkinson ?**
- 3. Existe-t-il un lien entre les troubles cognitifs et les troubles du langage dans la maladie de Parkinson ?**

Ce mémoire est une étude pilote constituant une piste de réflexion pour la mise en place d'un protocole de recherche à plus grande échelle. En effet, il s'agit ici d'une étude de cas qui a pour but de réaliser une évaluation cognitive et langagière auprès de quelques sujets parkinsoniens et de quelques sujets âgés contrôles afin d'obtenir de premières observations et de tester la pertinence des épreuves sélectionnées ou créées pour l'occasion. Le protocole

pourra, par la suite, être ajusté et appliqué auprès d'un plus grand nombre de participants dans le cadre de travaux de recherches ultérieures (mémoires, thèses, etc.).

2. Hypothèses

Sur base des données de la littérature scientifique, nous faisons les hypothèses suivantes quant aux résultats attendus pour cette étude.

1. Nous nous attendons à ce que les sujets présentent des difficultés langagières, et nous nous attendons à observer les mêmes que celles relevées dans la littérature ;

- Nous nous attendons à observer des difficultés pour la compréhension de phrases complexes notamment les phrases relatives chez les sujets parkinsoniens mais pas chez les sujets contrôles ;
- Nous nous attendons à trouver des difficultés dans le traitement des verbes chez les sujets parkinsoniens comparés aux sujets contrôles (que ce soit dans des tâches de fluence, de dénomination, d'appariement sémantique, ou dans le langage spontané) ;
- Nous nous attendons à des difficultés plus importantes chez les sujets parkinsoniens pour explorer leur lexique et rechercher des mots en mémoire que chez les contrôles ;
- Dans le langage spontané, nous nous attendons à un discours informatif réduit, manquant de structure et composé de phrases simples et de propositions abandonnées ;
- Nous nous attendons à ce que les sujets parkinsoniens présentent plus de difficultés que les sujets contrôles pour comprendre le langage non littéral.

2. Nous nous attendons à relever des déficits cognitifs chez les sujets parkinsoniens ;

- Nous nous attendons à ce que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés au niveau des fonction exécutives et plus précisément au niveau de l'inhibition, de la planification et de la flexibilité ;
- Nous nous attendons à ce que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés au niveau attentionnel ;

- Nous nous attendons à ce que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés de mémoire à court terme verbale.

3. Pour finir, nous faisons l'hypothèse qu'il existe un lien entre les difficultés langagières et les déficits cognitifs présents dans la maladie de Parkinson ;

- Nous nous attendons à ce que les sujets parkinsoniens ayant des difficultés langagières présentent également des difficultés cognitives.
- Nous nous attendons à trouver une correspondance entre les résultats de certaines compétences cognitives et de certaines compétences langagières chez les sujets parkinsoniens comme : la compréhension de phrases complexes et la mémoire de travail verbale, la compréhension du langage non littéral et la flexibilité, la construction du discours et la planification, etc.

Méthodologie

Dans le cadre de mémoire nous avons réalisé une étude de cas auprès de trois sujets parkinsoniens, nous leur avons administré un ensemble des tests cognitifs et langagiers que nous avons également fait passer à un groupe de dix-sept sujets contrôles. Dans cette partie nous allons présenter les différentes caractéristiques des participants, la procédure mise en place pour l'évaluation, et enfin le matériel utilisé.

1. Participants

1.1 Sujets parkinsoniens

Trois sujets parkinsoniens, deux hommes et une femme, ont été recrutés au sein de l'unité de Revalidation Neurocognitive et Logopédique du Centre Hospitalier Universitaire de Liège, en collaboration avec Nathalie Wiot, une logopède du service. Le premier sujet, que nous nommerons « sujet 1 », est un homme de 67 ans, d'un niveau d'étude inférieur (il a arrêté ses études avant la fin du secondaire) et présentant la maladie depuis une dizaine d'années. Le deuxième sujet, que nous nommerons « sujet 2 », est une femme de 72 ans, d'un niveau secondaire et qui présente la maladie depuis 6 ans. Enfin le dernier sujet, que nous nommerons « sujet 3 » est un homme de 67 ans, de niveau supérieur et qui présente la maladie depuis 3 ans. Ils ont tous une très bonne maîtrise de la langue française, c'est-à-dire que le français est leur langue maternelle ou qu'elle a été acquise avant l'âge de 5 ans. Pour éviter tout risque de comorbidité, qui pourrait venir biaiser les résultats recueillis, nous avons établi les critères d'exclusion suivants :

- ◆ Score ≤ 24 au Mini-Mental State Examination (MMSE) de Folstein, Folshtein et McHugh (1975) afin de s'assurer que les sujets aient un niveau suffisant pour comprendre et réaliser les tâches demandées ;
- ◆ Antécédents de maladie neurodégénérative et/ou neurologique autre que la maladie de Parkinson ;
- ◆ Antécédents d'AVC et/ou de traumatisme crânien ;
- ◆ Antécédents de troubles psychiatriques ;
- ◆ Antécédents de dépression majeure ;
- ◆ Antécédents connus d'abus d'alcool et/ou de drogue ;

- ◆ Déficience visuelle et/ou auditive non corrigée ;
- ◆ Troubles du langage développementaux.

Sujets	Sexe	Âge	Niveau d'étude	Durée de la maladie	Score MMSE	Traitement
Sujet 1	M	67 ans	Inférieur	10 ans	25	Prolopa - Requip
Sujet 2	F	72 ans	Secondaire	6 ans	28	Prolopa - Mirapexin
Sujet 3	M	67 ans	Supérieur	3 ans	28	Prolopa
N = 3		M = 68,67 (ET = 2,89)		M = 6,33 (ET = 3,51)	M = 27 (ET = 1,73)	

Tableau 2. Caractéristiques des sujets parkinsoniens

1.2 Sujets contrôles

Afin de comparer les performances des sujets parkinsoniens, des sujets contrôles ont également été recrutés pour réaliser les mêmes épreuves. Nous avons recueilli les résultats de dix-sept sujets âgés contrôles qui ont entre 64 et 75 ans (âge des sujets parkinsoniens \pm 3 ans), huit femmes et neuf hommes, de trois niveaux d'étude différents correspondant aux différents niveaux des sujets parkinsoniens. Ainsi cinq personnes ont un niveau inférieur (ils ont arrêté leurs études avant la fin du secondaire), cinq personnes ont un niveau secondaire et sept personnes ont un niveau supérieur (ils ont fait des études supérieures après le secondaire). Ils ne présentent pas la maladie de Parkinson et ont été soumis aux mêmes critères d'exclusion que les sujets parkinsoniens présentés précédemment. Ils ont été recrutés dans la population tout-venant par le biais du bouche à oreille, d'annonces publiées sur les réseaux sociaux et de sollicitations auprès de maisons de repos de la région de Liège ou de l'Université du 3^{ème} âge de Liège.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des sujets contrôles et leurs caractéristiques :

Sexe		Âges		Niveau d'étude			MMSE
M	F	64-69	70-75	Inférieur	Secondaire	Supérieur	> 24
9	8	10	7	5	5	7	17
N = 17		M = 69 (ET = 3)					M = 29,1 (ET = 0,86)

Tableau 3. Caractéristiques des sujets contrôles

2. Procédure

Les passations se déroulaient à la polyclinique Lucien Brull du CHU de Liège pour les sujets parkinsoniens et les sujets contrôles étaient testés à leur domicile, à l'Université du 3^{ème} âge ou à l'Université de Liège (sur le site du Sart Tilman) en fonction des disponibilités et pour des questions pratiques. Les passations se déroulaient sur une ou deux séances pour les sujets contrôles et pouvaient s'étaler jusqu'à cinq séances pour les sujets parkinsoniens. Le nombre important de séances avec les sujets parkinsoniens s'explique par le fait qu'ils étaient vus à la polyclinique Lucien Brull du CHU de Liège, pendant leur séance de logopédie habituelle d'une heure. Par ailleurs, ils étaient plus lents et plus rapidement fatigués que les sujets contrôles et des épreuves supplémentaires leur étaient administrées.

L'entrevue commençait par un entretien anamnestique permettant de s'assurer que les sujets rentraient dans les critères d'inclusion et d'exclusion. Des questions concernant leurs compétences langagières et cognitives leur étaient également posées en ciblant les difficultés potentiellement attendues chez les sujets parkinsoniens. Ceci permettait d'avoir un premier aperçu des difficultés des sujets et de prendre en compte leur ressenti. Le questionnaire anamnestique, rempli par l'examineur à partir des réponses des participants, a été mis en annexe (*annexe 1*). Le MMSE (Folstein, et al., 1975) était ensuite administré pour s'assurer que les compétences cognitives étaient suffisantes pour comprendre et réaliser les consignes des autres épreuves. Ce test est très utilisé, notamment grâce à sa rapidité et sa facilité d'administration, mais il est également très critiqué. Certains auteurs (Tombaugh, McIntyre, 1992) considèrent qu'il n'est pas assez précis et manquerait de validité pour identifier les personnes présentant des difficultés cognitives et notamment quand celles-ci sont légères ou modérées. Mais nous avons malgré tout fait le choix de prendre ce test de screening, car d'autres tests auraient potentiellement exclus certains participants qui seraient parvenus, malgré tout, à réaliser les tâches demandées par la suite. Ce test ne va pas être exploité pour analyser les compétences cognitives mais simplement pour éliminer les personnes présentant des difficultés cognitives trop importantes pour réaliser correctement les tâches demandées. Ensuite, un ensemble de tests cognitifs et langagiers étaient administrés. Ils ont été sélectionnés en fonction des domaines qu'ils évaluaient ou alors créés ou adaptés spécifiquement dans le cadre de ce mémoire. Dans l'ensemble, il s'agissait d'épreuves orales réalisées à partir d'un support oral ou papier ou d'épreuves informatisées. Certaines d'entre elles étaient enregistrées afin de pouvoir réécouter les productions des

participants et garantir la meilleure évaluation possible. L'ensemble des épreuves étaient administrées dans le même ordre à tous les participants, mis à part sept épreuves normées. Celles-ci n'ont été administrées qu'aux sujets parkinsoniens afin d'alléger le temps de passation des sujets contrôles. Dans ce cas, ces épreuves étaient administrées avant les autres tâches cognitives et langagières, juste après le MMSE.

3. Matériel et présentation des épreuves

Nous avons regroupé un ensemble d'épreuves à administrer de manière à réaliser une évaluation la plus complète possible des compétences des sujets dans les domaines langagiers et cognitifs potentiellement atteints dans la maladie selon la littérature. Ainsi les épreuves langagières sélectionnées évaluent : la compréhension et la production de phrases, la fluence, le traitement de verbes ainsi que celui des substantifs et les compétences pragmatiques concernant le langage non littéral. Certaines épreuves existaient déjà et ont été sélectionnées parmi des tests existants qui ciblent les difficultés que nous cherchions à évaluer et qui contrôlent les caractéristiques psycholinguistiques. D'autres épreuves ont été adaptées pour cibler davantage l'évaluation des difficultés attendues et enfin d'autres ont été créées pour compléter l'évaluation. Concernant les épreuves cognitives, il s'agit de tests existant évaluant la mémoire de travail, les fonctions exécutives et l'attention, celles-ci étant les fonctions cognitives les plus touchées dans la maladie.

Le tableau de la page suivante reprend l'ensemble des épreuves administrées. L'ordre de passation a été le même pour tous les sujets, il a été établi de manière à varier les épreuves et afin d'éviter l'influence d'une tâche sur une autre. Les fluences ont, par exemple, été réalisées en tout premier lieu pour éviter que les épreuves de dénomination ou le CVLT (Delis, Kramer, Kaplan et Ober, 1987), qui est une épreuve d'apprentissage d'une liste de mots, ne viennent interférer sur le nombre de mots donnés. Le test du CVLT, qui demande une pause de vingt minutes au milieu, a été entrecoupé par les épreuves d'attention qui n'ont pas de contenu verbal.

Domaine	Nom de l'épreuve	Batterie et/ou auteur(s)	Support	Ordre
Épreuves langagières				
Compréhension de phrases à l'oral	Compréhension de phrases	Examen long du langage (Van der Kaa et De Partz, 1988)	Oral et papier	13
Production de phrases	Répétition de phrases	Majerus, Van der Linden & Renard, (2001) <i>adaptée pour le mémoire</i>	Oral	18
Production du discours	Description d'image : « Le voleur de biscuits »	Boston Diagnostic Aphasia Examination (Goodglass et Kaplan, 1972)	Papier	17
Fluence verbale	Fluences orthographiques Fluences sémantiques Fluence d'action		/	1
Dénomination de mots	Dénomination de substantifs	BELT (Batterie d'Évaluation des Troubles Lexicaux) de Godefoy et Tran (2015)	Informatique	14
	Dénomination de verbes	Créée dans le cadre du mémoire	Informatique	8
Associations sémantiques de mots	Tâche d'association sémantique de verbes écrits	<i>Créée dans le cadre de ce projet</i>	Informatique	10
	Tâche d'association sémantique de substantifs	BELT (Godefoy, Tran, 2015) <i>Adaptée dans le cadre de projet</i>	Informatique	15
Langage non littéral	<i>Interprétation des métaphores</i>	MEC (Joanette, Ska, Côté, 2004).	Informatique	12
Épreuves cognitives				
Mémoire de travail verbale - item	Rappel immédiat de listes de mots et de non-mots	Majerus (2011)	Oral	16
Mémoire de travail verbale - ordre	Rappel de séquences de chiffres via une procédure de reconstruction	Majerus (2011)	Oral et papier	9
Mémoire à épisodique et apprentissage	CVLT *	Delis, Kramer, Kaplan & Ober (1987) Adaptation française (Poitrenaud, 2007)	Oral	2
Flexibilité	Tâche Flexibilité (alternance chiffre et lettre) *	TAP (Zimmermann & Fimm, 1993)	Informatique	7
Planification	Test du Zoo	BADS-C Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, & Evans (1996)	Papier	11
Inhibition non verbale	Go-No go *	TAP (Zimmermann & Fimm, 1993)	Informatique	3
Inhibition verbale	Test de Stroop	Golden (1978)	Papier	8
Attention	Attention divisée (visuelle et auditive) *	TAP (Zimmermann & Fimm, 1993)	Informatique	4
	Attention auditive *	TAP (Zimmermann & Fimm, 1993)	Informatique	5
	Attention visuelle *	TAP (Zimmermann & Fimm, 1993)	Informatique	6

Tableau 4. Liste des épreuves administrées

* Le CVLT ainsi que toutes les épreuves de la TAP n'ont été administrés qu'aux sujets parkinsoniens afin de diminuer le temps de passation pour les sujets contrôles. Ce sont des épreuves normées.

Pour plus de précision nous allons présenter chacune des épreuves administrées afin d'expliquer leur rôle dans l'évaluation et exposer les épreuves créées.

3.1 Épreuves langagières

- **Compréhension du langage oral – Compréhension de phrases de l'Examen long du langage (Van der Kaa et De Partz, 1988)**

Nous avons sélectionné une épreuve de compréhension de phrases afin de mesurer les potentielles difficultés de compréhension de phrases complexes dans la maladie de

Parkinson. Nous voulions une épreuve qui comprend des propositions relatives mais également des phrases sans proposition relative afin de juger la différence de traitement entre les deux. La compréhension de phrases de l'Examen Long du Langage (Van der Kaa et De Partz, 1988) est une épreuve qui comprend seize phrases que l'examineur donne à l'oral et le sujet doit désigner parmi quatre images celle qui correspond à la phrase énoncée. Il y a des distracteurs sémantiques et syntaxiques. Elle comprend quatre phrases relatives, quatre phrases canoniques réversibles, quatre phrases relatives permutable et quatre phrases relatives non permutable. Cette épreuve n'a pas de normes, en cas d'absence de difficulté de compréhension la note maximale est attendue.

- **Production de phrases – *Adaptation de l'épreuve de Répétition de phrases de Majerus, Van der Linden & Renard (2001)***

La question de l'évaluation de la production de phrases a été complexe. Dans la littérature nous retrouvons des épreuves de génération de phrases et de répétition de phrases. Nous avons pris le parti de ne pas réaliser de tâche de génération de phrases par manque de rigueur scientifique pour les cotations. Il s'agit souvent d'analyses qualitatives et il est difficile d'établir des critères de cotation stricts et rigoureux. Nous avons administré uniquement une tâche de répétition de phrases qui demande des compétences pour le traitement positionnel, la planification articulatoire et l'encodage phonétique. Ce sont les trois dernières étapes de production de phrases selon Altmann et Troche (2010). Par ailleurs cette tâche demande également des compétences en mémoire de travail verbale. Nous nous sommes basés sur l'épreuve de Répétition de phrases de Majerus, Van der Linden & Renard, (2001) et nous avons ajouté des phrases complexes de manière à évaluer s'il existe une différence de traitement entre les deux. Ainsi nous avons tiré quinze phrases simples de l'épreuve initiale (cinq courtes, cinq moyennes et cinq longues) et nous les avons appariées en termes de longueur d'énoncés à quinze phrases complexes inventées comprenant des phrases relatives (qui/que/dont), des phrases passives et des phrases avec des compléments circonstanciels. Ainsi cette épreuve permet d'évaluer un potentiel effet de complexité syntaxique et de longueur. Les phrases administrées sont en annexe (*annexe 2*). Pour la cotation, la note de 1 était attribuée dans le cas où la phrase était entièrement et correctement répétée, et la note 0 était attribuée dans les autres cas. Par ailleurs, pour chaque

sujet, nous avons également comptabilisé le nombre d'omissions de substitutions de mots afin de quantifier l'ampleur des difficultés.

- **Construction du discours – *Adaptation du Voleur de biscuits du Boston Diagnostic Aphasia Examination (Goodglass et Kaplan, 1972)***

Malgré les difficultés à évaluer le langage spontané il nous a semblé primordial de recueillir un échantillon de langage et de pouvoir l'analyser qualitativement mais également quantitativement afin de pouvoir faire des comparaisons les plus objectives possibles. Nous avons ainsi sélectionné l'épreuve « Le voleur de biscuits » du Boston Diagnostic Aphasia Examination (Goodglass et Kaplan, 1972), qui consiste à présenter un dessin au sujet représentant une scène de vie avec une mère et ses enfants dans une cuisine où il se passe différentes actions, et le sujet reçoit la consigne suivante : « Racontez-moi, tout ce que vous voyez, tout ce qui se passe sur l'image ». Le discours est ensuite analysé par le biais d'une grille d'évaluation qui relève les aspects sémantiques, syntaxiques et informatifs. Cette grille comprend plusieurs items qui évaluent les aspects du langage en production potentiellement atteints dans la maladie de Parkinson comme la diminution de production de structures syntaxiques complexes, un contenu informatif réduit et une plus faible propension à employer des verbes. Mais nous avons ajouté des critères de cotation afin d'analyser d'autres aspects du langage productif potentiellement atteints dans la maladie comme l'organisation du discours, la difficulté à garder la trace mnésique des thèmes conversationnels se traduisant pas des changements de thèmes réguliers et inappropriés, la présence d'énoncés abandonnés et des erreurs dans l'association sujet/verbe. La grille d'analyse a été mise en annexe (*annexe 3*).

- **Fluence verbale – *Épreuves de fluence orthographique, sémantique et d'action***

Afin d'évaluer l'exploration du lexique et la recherche de mots en mémoire nous avons administré des épreuves de fluence verbale. Nous avons sélectionné des épreuves de fluence orthographique, sémantique et d'action afin de pouvoir comparer les compétences entre les trois catégories et voir si la fluence d'action posait réellement plus de difficultés aux sujets parkinsoniens comparée aux autres. Pour les fluences sémantiques, les sujets avaient deux minutes pour donner le maximum de noms d'animaux avec pour contrainte de ne pas donner

tous les membres d'une même famille (comme loup/louve/louveteau), puis deux minutes pour donner le maximum de fruits. Pour les fluences orthographiques, les sujets avaient deux minutes pour donner le maximum de mots commençant par la lettre P, puis deux minutes, avec la lettre R. Dans les deux cas, la contrainte était de ne pas donner de noms propres. Et enfin, pour la fluence d'action, les sujets avaient deux minutes pour donner le maximum de verbes. Les fluences ont été administrées dans l'ordre suivant : animaux, lettre P, lettre R, fruits et enfin verbes, afin d'alterner les catégories.

- **Dénomination de substantifs – *Dénomination orale d'images de la BELT (Batterie d'Évaluation des Troubles Lexicaux) de Godefroy et Tran (2015).***

Nous avons sélectionné l'épreuve de dénomination de mots de la Batterie d'Évaluation des Troubles Lexicaux (Godefroy, Tran, 2015). Elle est constituée de cinquante-quatre items. Les images sont des dessins en noir et blanc, ils étaient présentés sur l'ordinateur, et dès que le sujet avait produit une réponse orale, l'examineur passait à l'autre image. L'ensemble de l'épreuve était chronométrée puis ce temps était divisé par le nombre d'items afin de pouvoir obtenir un temps moyen de réponse. Ainsi, nous avons comptabilisé la précision ainsi que les temps de réponse. Cette épreuve permet de s'assurer que les sujets ne présentent pas de manque du mot. Surtout, elle constitue une base de comparaison pour la dénomination de verbes que nous allons présenter maintenant.

- **Dénomination de verbes – *Épreuve créée dans le cadre de ce mémoire***

Dans le but d'évaluer le traitement des verbes chez les personnes parkinsoniennes de manière générale, nous avons réalisé différentes épreuves traitant les verbes. Ici nous avons voulu plus précisément analyser l'accès au verbe, et pour cela nous avons créé une épreuve de dénomination de verbes sur base de la dénomination de substantifs de la BELT pour pouvoir comparer objectivement les deux épreuves. Ainsi, nous avons sélectionné cinquante-quatre items, ce sont des actions pour lesquelles nous avons contrôlé la fréquence orale avec la base de données « lexique.org ». Nous avons sélectionné dix-huit verbes de haute fréquence (fréquence > 100) , dix-huit verbes de fréquence moyenne (fréquence entre 20 et 100) et dix-huit verbes à fréquence basse (fréquence < 20). Tous les verbes sont illustrables de manière à pouvoir trouver une image correspondante. Certains synonymes étaient

acceptés, ils sont tous répertoriés dans le protocole de l'épreuve que nous avons mis en annexe (*annexe 4*). Pour illustrer ces verbes nous avons pris des dessins en noir et blanc, à l'instar de l'épreuve de la BELT, que nous avons tirés de l'épreuve de Druks et Masterson (2000). Pour cette épreuve nous avons pris en compte la précision des réponses mais également le temps de réponse. Pour cela, comme pour l'épreuve précédente, les images étaient présentées sur l'ordinateur (pour ne pas perdre de temps entre les différents items), l'ensemble de la passation était chronométrée, puis nous calculions le temps de réponse moyen par item en divisant le temps total par le nombre d'items.

- **Appariement sémantique de substantifs – Appariement de mots écrits de la BELT (Godefroy, Tran, 2015)**

Nous avons sélectionné l'épreuve d'appariement de mots de la BELT (Godefroy, Tran, 2015). Cette épreuve permet d'évaluer les connaissances sémantiques des mots. Trois mots écrits sont présentés au sujet dans une configuration triangulaire (un en haut et deux en bas) et le sujet doit choisir entre les deux mots du dessous, celui qui se rapproche le plus, au niveau du sens, du mot cible qui se trouve au-dessus. L'épreuve contient cinquante-quatre items présentés sur ordinateur, voici, ci-dessous, un exemple d'item présenté au sujet (ici la réponse attendue est « chêne ») :

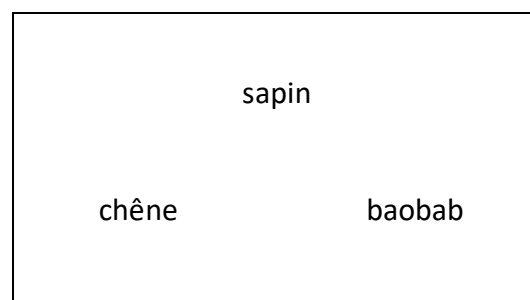


Figure 1. Exemple d'item de l'épreuve d'appariement de mots écrits de la BELT (Godefroy, Tran, 2015)

Pour cette épreuve, nous avons évalué la précision des réponses mais également le temps de réponse de la même manière que pour les épreuves de dénomination, en divisant le temps de passation par le nombre d'items. Cette épreuve est, comme l'épreuve de dénomination de mots, un moyen de comparer le traitement des substantifs et des verbes. Dans cette perspective, nous allons vous présenter une épreuve similaire comportant des verbes juste après.

- **Appariement sémantique de verbes – Épreuve créée dans le cadre de ce mémoire**

Afin de pouvoir évaluer le traitement des verbes, nous avons créé une épreuve en se basant sur l'épreuve d'appariement de substantifs de la BELT ainsi que sur d'autres épreuves anglophones traitant de la sémantique des verbes (Ferdinando et al., 2013 ; Kemmerer et al., 2013). Nous avons repris le même nombre d'items et le même principe que l'épreuve de la BELT . Nous avons sélectionné cinquante-quatre verbes de différentes fréquences orales (dix-huit verbes de haute fréquence, dix-huit verbes de fréquence moyenne, dix-huit verbes de basse fréquence). Par ailleurs, nous avons voulu évaluer la différence entre le traitement des verbes d'action avec mouvement, sans mouvement et les verbes abstraits. Car selon certains auteurs (Kemmerer et al., 2013), les sujets qui ont la maladie de Parkinson présentent plus de difficultés pour traiter les verbes d'action avec mouvement que pour les autres catégories. Dans ce cheminement, nous avons sélectionné dix-huit verbes d'action avec mouvement, dix-huit verbes d'action sans mouvement et dix-huit verbes abstraits. Ensuite nous avons cherché pour chaque verbe cible sélectionné, un associé sémantique ainsi qu'un distracteur d'une catégorie sémantique plus éloigné que l'associé. Nous avons formé cinquante-quatre triades de verbes. Les trois mots de chaque triade sont appariés au maximum en termes de fréquence et de catégorie de verbes (avec mouvement / sans mouvement / abstraits). Les triades de verbes écrits sont présentés sur l'ordinateur sous forme triangulaire et le sujet doit choisir entre les deux verbes du dessous celui qui se rapproche le plus, au niveau du sens, du mot cible qui se trouve au-dessus. Voici un exemple d'item présenté au sujet (ici la réponse attendue est « battre ») :

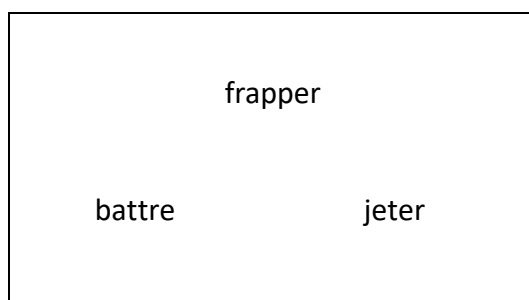


Figure 2. Exemple d'item de l'épreuve d'appariement sémantique de verbes (créée dans le cadre de ce mémoire)

Nous avons évalué la précision des réponses en octroyant 1 point si le verbe désigné était la réponse attendue et 0 dans les autres cas. D'autre part, étant donné que les difficultés de traitement des verbes chez les sujets parkinsoniens se marquent principalement au niveau

des temps de réponse (Ferdinando et al., 2013), nous avons également pris le parti de mesurer le temps de réponse par item en divisant le temps de passation par le nombre d'items. Par ailleurs, nous avons coté l'épreuve en entier mais nous avons aussi séparé les différentes catégories de verbes afin de pouvoir les comparer. Le protocole avec l'ensemble des items se trouve en annexe (*annexe 5*).

- **Compréhension du langage non littéral – *Interprétation de métaphores de la MEC (Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication) de Joannette, Ska, Côté, (2004)***

Afin d'évaluer la compréhension du langage non littéral, nous avons sélectionné l'épreuve d'interprétation de métaphores de la MEC (Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication) de Joannette, Ska et Côté (2004). Cette épreuve est composée de dix propositions idiomatiques (il s'agit d'expressions existantes) et de dix métaphores nouvelles. Dans un premier temps, la métaphore est présentée à l'écrit au sujet et lue, en même temps, pour éviter les biais liés aux difficultés de lecture. Le sujet doit expliquer avec ses mots ce que la phrase présentée veut dire. Il obtient la cote de 2 si la réponse est claire et adéquate, la cote de 1 si des éléments de réponses sont présents mais qu'il manque des informations ou que la réponse est imprécise et 0 en cas de réponse erronée ou d'absence de réponse. Ensuite, pour chaque phrase, on propose trois réponses possibles et le sujet doit désigner celle qu'il trouve la plus pertinente. Ainsi, nous évaluons les explications spontanées ainsi que la reconnaissance de la réponse pour toutes les métaphores.

3.2 Épreuves cognitives

- **Information « item » de la mémoire de travail verbale - *Rappel sériel immédiat lexical de Majerus (2011)***

Au niveau cognitif, nous avons commencé par évaluer la mémoire de travail verbale, nous avons décidé de séparer la composante « item » et « ordre » de manière à être plus précis dans l'évaluation des difficultés de la mémoire de travail verbale dans la maladie de Parkinson pour voir si une composante est plus atteinte que l'autre. Ainsi, pour évaluer la composante « item » c'est-à-dire le maintien de l'information phonologique pure, nous avons

sélectionné l'épreuve de Rappel sériel immédiat lexical de Majerus (2011). Il s'agit d'une répétition de quatre-vingt-quatre mots et quatre-vingt-quatre non-mots unisyllabiques de type CVC (consonne/voyelle/consonne) . Les items sont répartis en six longueurs (de un à six mots) qui augmentent de manière croissante avec quatre essais à chaque fois. Au niveau de la cotation il faut comptabiliser de manière séparée, le nombre de mots rappelés correctement, indépendamment de l'ordre, puis, en prenant en compte l'ordre et faire de même pour les non-mots.

- **Information « ordre » de la MCT verbale – *Reconstruction de l'ordre sériel de Majerus (2011)***

Afin d'évaluer la composante « ordre » de la mémoire de travail verbale, c'est-à-dire le maintien de l'information sérielle, nous avons sélectionné l'épreuve de Reconstruction sérielle de Majerus (2011). Il s'agit de replacer dans le bon ordre des séries de chiffres d'une longueur allant de six à neuf chiffres avec six essais à chaque fois. Pour ce faire, les sujets disposent de cartons où figurent les chiffres. Cette épreuve permet d'évaluer le maintien de l'information sérielle sans passer par la production orale et donc par le verbal. Au niveau de la cotation, nous comptabilisons les séquences de chiffres correctement replacées et également le nombre total de chiffres bien placés de manière individuelle.

- **Mémoire à long terme – CVLT (California Verbal Learning Test) de Delis, Kramer, Kaplan et Ober (1987)**

Les patients Parkinson peuvent présenter un déficit de mémoire épisodique affectant les processus de récupération consciente, sous la dépendance des structures frontales. On s'attend donc à un rappel libre moins bon mais à un rappel indicé et à une reconnaissance dans les normes, soulignant un encodage correct de l'information avec, toutefois, une difficulté au niveau de la stratégie de récupération. Nous avons sélectionné le CVLT (Delis et al., 1987) qui permet d'évaluer la mémoire épisodique verbale et les capacités d'apprentissage. L'examineur énonce une liste de seize articles à cinq reprises et le sujet doit rappeler le plus d'articles possible à chaque essai. Ensuite, l'examineur énonce une autre liste, que le sujet doit également rappeler. À la suite de quoi, le participant doit donner le maximum d'articles dont il se souvient appartenant à la première liste, d'abord de manière

libre puis en bénéficiant d'un indiçage, les catégories sémantiques étant fournies. Il faut ensuite faire une pause de vingt minutes, à la suite de quoi, le sujet doit à nouveau rappeler la première liste, d'abord de manière libre puis sur base d'indiçage. Enfin, il faut réaliser un test de reconnaissance, l'examineur énonce de nombreux articles et le sujet doit, à chaque fois, préciser s'il s'agit d'un mot appartenant à la première liste ou non. Au niveau de l'évaluation nous avons des données sur les mesures de rappel et de reconnaissance, sur le type de stratégies d'encodage utilisées, le taux d'apprentissage au cours des essais, le degré de vulnérabilité à l'interférence, la rétention après un court délai et sur un délai long et enfin des indices de dysfonctionnement cognitif comme les persévérations et les intrusions. Cette épreuve est normée. Nous n'avons administré cette tâche qu'aux sujets parkinsoniens dans le but de réduire le temps de passation des sujets contrôles et nous avons analysé les résultats sur base des normes existantes.

- **Flexibilité – Flexibilité de la TAP (*Test d'Évaluation de l'Attention*) de Zimmerman et Fimm (1994)**

Ensuite nous avons voulu évaluer différentes fonctions exécutives qui seraient touchées dans la maladie. Afin de vérifier les habiletés de flexibilité des sujets parkinsoniens, nous avons sélectionné l'épreuve Flexibilité de la TAP. Comme toutes les épreuves de la TAP, celle-ci est informatisée, le sujet voit apparaître simultanément une lettre et un chiffre sur l'écran et il doit appuyer sur la touche située alternativement du côté de la lettre puis du chiffre et ainsi de suite pendant toute l'épreuve. Le sujet doit donc sans cesse passer d'un stimulus à un autre. Le temps et la précision des réponses sont pris en compte. Cette épreuve est, comme la précédente, normée. Nous ne l'avons donc administrée qu'aux sujets parkinsoniens et nous avons analysé les résultats sur base des normes existantes.

- **Planification – *Test du zoo* BADS-C (Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, & Evans 1996)**

Afin d'évaluer les capacités de planification des sujets nous avons sélectionné le Test du zoo de la BADS-C (Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, & Evans, 1996). L'épreuve se déroule en deux parties. Dans la première, le sujet dispose d'un plan d'un zoo schématisé sur laquelle il doit tracer un chemin de manière à passer par des endroits précis tout en respectant des contraintes. Ainsi, le sujet doit parvenir à planifier les différentes étapes du parcours tout en

faisant attention à prendre en compte tous les éléments demandés. Le temps et la réussite de l'épreuve sont comptabilisés. Ensuite, dans la deuxième partie, le sujet dispose du même plan, les contraintes sont identiques mais cette fois-ci les différentes étapes du parcours sont détaillées, le sujet doit simplement les suivre. À nouveau, la réussite et le temps sont pris en compte. Cette deuxième partie permet de différencier les performances entre la planification entière d'un parcours et le suivi d'étapes d'un parcours. Au niveau de la cotation, il faut calculer le score du profil du patient. Pour cela, il faut additionner les scores du sujet aux deux parties de l'épreuve. Le score obtenu est alors associé à quatre cotes différentes (allant de 1 à 4) et il faut soustraire un point ou deux points si le temps de la réalisation de la deuxième partie a dépassé un temps imparti. On obtient ainsi le score du profil final.

- **Inhibition non verbale – Go no go de la TAP (*Test d'Évaluation de l'Attention*) de Zimmerman et Fimm (1994)**

Afin d'évaluer l'inhibition non verbale, c'est-à-dire la capacité à bloquer une réponse automatique, nous avons sélectionné l'épreuve de Go no go de la TAP (Zimmerman et Fimm, 1994). Cette épreuve est informatisée, le sujet voit apparaître sur l'écran deux stimuli différents l'un après l'autre, le stimulus cible et le distracteur, et il doit appuyer sur la touche « réponse » quand il s'agit du stimulus cible et ne rien faire quand il s'agit de l'autre stimulus. Le temps et la précision des réponses sont pris en compte. Cette épreuve n'a été administrée qu'aux sujets parkinsoniens et les résultats ont été analysés sur base des normes existantes.

- **Inhibition verbale – *Le test de Stroop (Golden, 1978)***

Pour évaluer l'inhibition verbale, nous avons sélectionné le test de Stroop (Golden, 1978). Il se divise en trois parties, d'abord le sujet doit dénommer la couleur d'une suite de rectangles, ensuite il doit lire une suite de mots écrits représentant des couleurs et enfin nous lui donnons une dernière feuille où se trouvent des mots représentant des couleurs, écrits dans une couleur d'encre différente. Ici le sujet doit dénommer la couleur de l'encre et non lire les mots. De cette manière, il est amené à bloquer la réponse automatique de la lecture afin de produire une autre réponse en donnant la couleur de l'encre. Au niveau de la cotation, les sujets sont jugés grâce à l'indice d'interférence qui est la différence de temps entre la

dénomination de la couleur des rectangles et la dénomination de la couleur de l'encre des mots écrits. Les erreurs non corrigées sont également prises en compte.

- **Double tâche – *Attention divisée de TAP (Test d'Évaluation de l'Attention) de Zimmerman et Fimm (1994)***

Pour terminer l'évaluation cognitive nous avons voulu investiguer les compétences attentionnelles. Ainsi, nous avons voulu d'abord juger les sujets parkinsoniens en situation de double tâche. Pour cela nous avons sélectionné l'épreuve d'attention divisée de la TAP (Zimmerman et Fimm, 1994) de manière à analyser s'ils sont capables de porter leur attention simultanément sur deux stimuli différents. Comme toutes les épreuves de la TAP, celle-ci est informatisée, le sujet doit prêter attention à des stimuli visuels (apparition de croix sur l'écran) et auditifs (alternance de sons graves et aigus) et il doit appuyer sur la touche « réponse » quand il entend deux sons identiques mais également quand il voit que les croix qui apparaissent sur l'écran forment un carré. Cette épreuve n'a été administrée qu'aux sujets parkinsoniens et les résultats ont été analysés sur base des normes existantes.

- **Attention visuelle - *Attention visuelle de TAP (Test d'Évaluation de l'Attention) de Zimmerman et Fimm (1994)***

Afin d'évaluer l'attention visuelle nous avons sélectionné l'épreuve d'Attention visuelle de la TAP. Elle est également informatisée et il s'agit de réagir à des stimuli visuels. Le sujet voit apparaître différentes configurations de croix et il doit appuyer sur la touche « réponse » quand il remarque que les croix forment un carré. Elle prend en compte les temps de réponses ainsi que la précision des réponses. Cette épreuve n'a été administrée qu'aux sujets parkinsoniens et les résultats ont été analysés sur base des normes existantes.

- **Attention auditive - *Attention auditive de TAP (Test d'Évaluation de l'Attention) de Zimmerman et Fimm (1994)***

Afin d'évaluer l'attention auditive chez les sujets parkinsoniens, nous avons sélectionné l'épreuve Attention auditive de la TAP. Ici le sujet doit prêter attention à des stimuli auditifs, il entend une alternance de sons aigus et graves et doit réagir aux irrégularités

en appuyant sur la touche réponse quand il entend deux sons identiques qui se suivent. Elle prend en compte les temps de réponse ainsi que la précision des réponses. Cette épreuve n'a été administrée qu'aux sujets parkinsoniens et les résultats ont été analysés sur base des normes existantes.

Résultats

Dans cette partie nous allons exposer les résultats de nos trois sujets parkinsoniens aux différentes épreuves cognitives et langagières en les comparant aux résultats des dix-sept sujets contrôles qui constituent la norme. Nous allons ainsi adopter une démarche d'étude de cas en analysant les résultats de chacun de nos sujets parkinsoniens de manière individuelle et pour y parvenir nous allons employer des tests statistiques destinés à traiter les données de petits échantillons.

1. Observations et données anamnestiques

Avant de détailler les résultats des sujets parkinsoniens aux différentes épreuves administrées nous allons simplement détailler quelques observations qualitatives que nous avons faites durant les séances de passation avec les sujets parkinsoniens. Dans un premier temps, il est important de préciser que les temps de passation des trois sujets parkinsoniens étaient plus longs que ceux des sujets contrôles. Indépendamment des épreuves supplémentaires administrées aux sujets parkinsoniens, il fallait compter deux heures de passation supplémentaires avec les participants présentant la maladie. Il était nécessaire d'expliquer les consignes et le déroulement de l'étude de manière lente et simple, sans quoi ils avaient des difficultés à tout comprendre. Par ailleurs, nous avons pu observer qu'ils avaient, tous les trois, besoin d'un agenda au quotidien sans lequel ils ne parvenaient pas à planifier leurs différents rendez-vous. A première vue, nous observons donc une certaine lenteur de traitement et des difficultés pour planifier les activités du quotidien chez les sujets parkinsoniens.

Parallèlement, nous allons reprendre les informations anamnestiques concernant les difficultés langagières et cognitives recueillies lors de l'entretien. Avant de commencer les passations nous avons posé des questions aux sujets parkinsoniens ainsi qu'aux sujets contrôles concernant leurs habilités langagières et cognitives au quotidien. Il s'agit donc de leur ressenti personnel.

Concernant les difficultés langagières, les trois sujets parkinsoniens rapportent des difficultés pour trouver leurs mots et pour suivre une conversation. Le sujet 2 explique qu'il est parfois difficile de s'exprimer et de trouver les bons mots au bon moment et le sujet 3 explique qu'il est parfois difficile de rester attentif à ce qui est dit pendant une conversation.

Il est souvent trop tard quand il se met à parler, le sujet de conversation ayant déjà changé. Par ailleurs, ils s'accordent pour dire qu'il est difficile pour eux d'organiser leur discours. Le sujet 1 rapporte des difficultés pour raconter une histoire dans l'ordre. Le sujet 3 explique qu'il oublie souvent ce qu'il veut dire et qu'il omet régulièrement une partie des informations. Enfin concernant les capacités à comprendre les autres, seul le sujet 3 reconnaît que cela lui pose problème, cependant ils rapportent tous une impression de lenteur pour intégrer l'information comparé à avant. Nous avons posé les mêmes questions aux sujets contrôles et ils ne semblaient pas ressentir de difficultés langagières particulières mis à part quelques « manques du mot », peu fréquents, notamment pour les prénoms et les noms.

Concernant les difficultés cognitives, les sujets parkinsoniens rapportent tous des difficultés mnésiques à court terme et ils supposent des difficultés mnésiques à long terme comme pour l'apprentissage de nouvelles informations même s'ils n'ont pas réellement d'occasions pour s'en rendre compte. Le sujet 3 précise qu'il est encore capable d'exploiter ses connaissances mais qu'il est devenu difficile d'en retenir des nouvelles. Par ailleurs, concernant l'attention, ils reconnaissent tous les trois présenter des difficultés pour réaliser deux tâches simultanément. Pour l'organisation de leurs activités au quotidien ils reconnaissent tous la nécessité d'utiliser un agenda. Nous avons posé les mêmes questions aux sujets contrôles et les plaintes les plus fréquentes étaient des difficultés pour réaliser deux tâches simultanément et pour retenir des informations sur le court terme.

2 . Résultats aux épreuves langagières

Nous avons analysé les résultats quantitatifs aux épreuves langagières et cognitives à la manière d'une étude de cas. Nous n'avons que trois sujets parkinsoniens et ce petit échantillon ne permet pas d'inférer des conclusions significatives pour l'ensemble de la population parkinsonienne. Nous avons donc analysé les résultats des trois sujets de manière individuelle en les comparant à chaque fois à une norme. Pour les épreuves administrées aux contrôles, nous avons utilisé leurs résultats comme norme et pour les autres nous avons utilisés les normes existantes.

- **Compréhension de phrases**

L'épreuve de compréhension de phrases présente un effet plafond, en effet l'ensemble des sujets contrôles ont obtenu un score de 16/16, soit la note maximale. Les sujets parkinsoniens 1, 2 et 3 ont respectivement obtenu un score de 14, 15 et 13, ils sont donc tous les trois en dessous de la norme de notre échantillon contrôle. Ils réalisent principalement des erreurs pour les phrases relatives réversibles.

- **Répétition de phrases**

Pour l'épreuve de répétition de phrases, nous avons réalisé un test t modifié de Crawford via le programme Singlims_ES.exe destiné à situer un sujet par rapport à un petit échantillon en indiquant si le score d'un sujet est significativement différent de la norme de l'échantillon contrôle (Crawford, Garthwaite & Porter, 2010). Les résultats se trouvent dans le tableau ci-dessous. Nous avons repris la moyenne et l'écart-type de notre échantillon contrôle (n=17), puis nous avons repris les données concernant les trois sujets parkinsoniens, soit le score du participant, la valeur du t de Crawford, la probabilité unilatérale (significative $p < 0,05$), ainsi que le percentile qui représente le pourcentage de la population qui pourrait obtenir un score inférieur à celui du sujet.

	Contrôles Moyenne (ET)	Sujet 1 score t value probabilité percentile	Sujet 2 score t value probabilité percentile	Sujet 3 score t value probabilité percentile
Score total (/30)	24,71 (2,75)	15 $t = -2,51$ $p < 0,05^*$ P1	21 $t = -0,96$ $p = 0,17$ P17	18 $t = -1,74$ $p = 0,05$ P5
Omissions	10,18 (5,97)	69 $t = -9,57$ $p < 0,001^*$ < P1	20 $t = -1,60$ $p = 0,06$ P6	12 $t = -1,60$ $p = 0,06$ P6
Substitutions	4 (3,29)	14 $t = -2,947$ $p < 0,01^*$ < P1	6 $t = -0,589$ $p = 0,28$ P29	16 $t = -3,536$ $p < 0,01^*$ < P1

Tableau 5. Résultats au test t de Crawford pour l'épreuve de répétition de phrases

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Nous remarquons que le sujet 1 est significativement en dessous de la norme pour le nombre de phrases correctement répétées, il fait également significativement plus d'omissions et de substitutions que la norme. Les sujets 2 et 3 ne sont pas significativement inférieurs à la norme mais ils ont des résultats faibles, notamment le sujet 3 (P5) qui fait également de nombreuses omissions.

Par ailleurs, nous avons voulu voir s'il y avait un effet de complexité syntaxique dans cette épreuve. Nous avons alors réalisé une ANOVA à mesure répétée pour les sujets contrôles via de le logiciel statistique R afin de comparer leurs scores pour les phrases complexes et les phrases simples. Une différence significative est observée ($p\text{-value} = 1.10^{-7}$) entre les deux conditions, les scores pour les phrases complexes sont significativement plus élevés que les scores pour les phrases simples, montrant ainsi un effet de complexité inversé. Ensuite, nous avons voulu voir si nous observions la même différence chez les différents sujets parkinsoniens. Nous avons réalisé un test RSDT (Revised Standardized Different Test) via le logiciel RSDT_ES.exe qui permet de tester si la différence entre les scores d'un individu standardisé à deux tâches est significativement différente de la différence observée dans le groupe contrôle (Crawford et al., 2010). La différence pour les sujets 1 et 2 entre les phrases simples et complexes n'est pas significativement différente (respectivement $p = 0,09$ et $p = 0,17$), c'est-à-dire que nous observons le même effet que pour les sujet contrôles, soit un effet de complexité inversé. Cependant, pour le sujet 3 la différence observée est significativement différente de celle observée chez les sujets contrôles ($p = 0,01$). Cela signifie que ce sujet ne présente pas de différence entre les phrases simples et complexes contrairement à la norme de l'échantillon.

Enfin, pour cette épreuve nous avons également voulu voir s'il y avait un effet de longueur. Nous avons alors réalisé une ANOVA à mesure répétée pour les sujets contrôles entre les conditions phrases longues, phrases moyennes et phrases courtes et nous avons obtenu une différence significative entre les trois conditions ($p\text{ value} = 7.10^{-8}$). Les scores pour les phrases courtes sont plus élevés que les scores pour les phrases moyennes, qui eux sont plus élevés que les scores pour les phrases longues. Ainsi nous pouvons conclure à l'existence d'un effet de longueur pour cette épreuve concernant notre échantillon contrôle. Pour voir si nous retrouvions le même effet chez les sujets parkinsoniens, nous avons réalisé un test RSDT pour chacun des sujets en comparant à chaque fois deux conditions. Le tableau des résultats se trouve ci-dessous. Nous remarquons que les différences observées entre les conditions pour chacun des sujets parkinsoniens ne sont pas significativement différentes de la

différence observée chez les sujets contrôles. Cela veut donc dire que nous observons le même effet de longueur chez les contrôles et chez les parkinsoniens.

	Sujet 1 <i>t value</i> <i>Percentile</i>	Sujet 2 <i>t value</i> <i>Percentile</i>	Sujet 3 <i>t value</i> <i>Percentile</i>
Longue/moyenne	$t = 1,14$ $p = 0,26$	$t = 0,74$ $p = 0,46$	$t = 0,08$ $p = 0,93$
Longue/petit	$t = 1,99$ $p = 0,24$	$t = 1,08$ $p = 0,29$	$t = 1,49$ $p = 0,15$
Moyenne/petite	$t = 2,23$ $p = 0,06$	$t = 0,55$ $p = 0,59$	$t = 1,44$ $p = 0,16$

Tableau 6. Résultats au test RSDT comparant les longueurs d'énoncés pour l'épreuve de répétition de phrases chez les sujets parkinsoniens

Donc pour synthétiser les observations concernant l'épreuve de répétition de phrases, le sujet 1 réalise des performances significativement inférieures à la norme de l'échantillon et les sujets 2 et 3 réalisent des performances faibles. D'autre part, nous observons globalement un même effet de longueur et de complexité syntaxique inversé chez les contrôles et chez les parkinsoniens.

- **Description d'image et analyse du discours**

Pour interpréter les résultats de la grille d'analyse évaluant le discours spontané, nous avons, à nouveau, traité les données des trois sujets parkinsoniens au travers de notre échantillon en réalisant un le test t de Crawford. Les résultats concernant les différentes variables qui nous intéressent sont repris dans le tableau de la page suivante.

	Contrôles Moyenne (ET)	Sujet 1 score / temps t value probabilité Percentile	Sujet 2 score / temps t value probabilité Percentile	Sujet 3 score / temps t value probabilité Percentile
Nombre de mots	112(58,39)	45 $t = -1,11$ $p = 0,14$ P14	121 $t = 0,15$ $p = 0,44$ P55	171 $t = 0,98$ $p = 0,17$ P82
% de verbes	20,64 (4,83)	20 $t = -0,13$ $p = 0,45$ P45	21,49 $t = 0,17$ $p = 0,43$ P56	14,62 $t = -1,12$ $p = 0,12$ P12
Erreurs lexicales	3,59 (2,57)	3 $t = 0,22$ $p = 0,41$ P59	6 $t = 0,91$ $p = 0,18$ P18	3 $t = 0,22$ $p = 0,41$ P59
Nombre de propositions	15,53 (6,77)	8 $t = -1,08$ $p = 0,15$ P14	19 $t = 0,50$ $p = 0,14$ P68	19 $t = 0,50$ $p = 0,31$ P68
% de propositions relatives	24,34 (12,44)	37,5 $t = 1,03$ $p = 0,15$ P84	5,16 $t = -1,50$ $p = 0,07$ P7	31,58 $t = 0,57$ $p = 0,28$ P71
Erreurs syntaxiques	0,18 (0,39)	3 $t = -7,03$ $p < 0,001^*$ P1	0 $t = 0,45$ $p = 0,32$ P68	0 $t = 0,45$ $p = 0,32$ P68
Informativité	13,29 (3,31)	7 $t = -1,85$ $p < 0,05^*$ P4	15 $t = 0,50$ $p = 0,31$ P68	17 $t = 1,09$ $p = 0,14$ P85
Énoncés abandonnés	0,12 (0,33)	2 $t = -4,51$ $p < 0,01^*$ < P1	1 $t = -2,04$ $p < 0,05^*$ P2	2 $t = -4,51$ $p < 0,01^*$ < P1
Structure (/5)	3,17 (1,81)	1 $t = -1,785$ $p < 0,05^*$ P4	1 $t = -1,785$ $p < 0,05^*$ P4	2 $t = -0,964$ $p = 0,17$ P17
Temps de description (en secondes)	53,82 (28,55)	29 $t = -0,84$ $p = 0,20$ P20	72 $t = 0,62$ $p = 0,27$ P72	145 $t = 3,10$ $p > 0,01$ P99
Temps de pause (en secondes)	2,76 (3,93)	24 $t = -5,29$ $p < 0,01^*$ < P1	0 $t = -0,66$ $p = 0,26$ P26	0 $t = -0,66$ $p = 0,26$ P26

Tableau 7. Résultats au test t de Crawford pour les valeurs quantitatives de l'analyse du discours

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Nous remarquons que les trois sujets parkinsoniens produisent un nombre de mots et de propositions comparable à la norme de l'échantillon contrôle. Les pourcentages de verbes produits (parmi tous les mots) et de propositions relatives produites (parmi toutes les propositions) sont également dans la norme. Le temps de description est également dans la norme et les sujets parkinsoniens ne font pas spécifiquement d'erreurs lexicales. Cependant,

nous relevons significativement plus d'énoncés abandonnés chez les trois sujets parkinsoniens comparativement aux contrôles, et les sujets 1 et 2 produisent un discours significativement moins structuré. Enfin nous remarquons que le sujet 1, qui produit un discours très court et avec peu de détails et caractérisé par de longues pauses, fait significativement plus d'erreurs syntaxiques que la norme et son discours contient significativement moins d'unités informatives. Par ailleurs, ce n'est pas repris dans ce tableau, mais le sujet 1 a produit un énoncé erroné et les sujets 1 et 2 ont changé une fois de thème de manière inappropriée.

Donc, pour synthétiser les observations concernant l'analyse du discours, nous relevons que les trois sujets parkinsoniens présentent des difficultés au niveau de la structure et leur discours contient des énoncés abandonnés. Nous remarquons également des disparités, le sujet 1 présente un discours plus court, moins informatif voire erroné et réalise quelques erreurs lexicales. Ce n'est pas le cas pour les deux autres sujets parkinsoniens.

- **Fluences**

Pour analyser les scores des fluences des sujets parkinsoniens, nous avons, à nouveau, réalisé un test t modifié de Crawford. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, avec le score, la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

		Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 2 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 3 <i>score t value probabilité Percentile</i>
Fluences sémantiques	Animaux	32,23 (10,42)	16 $t = -1,55$ $p = 0,07$ P7	22 $t = -0,98$ $p = 0,17$ P17	20 $t = -1,17$ $p = 0,13$ P13
	Fruits	21 (4,81)	12 $t = -1,82$ $p < 0,05^*$ P4	11 $t = -2,02$ $p < 0,05^*$ P3	12 $t = -1,82$ $p < 0,05^*$ P4
Fluences orthographiques	Lettre P	26 (8,92)	6 $t = -2,18$ $p < 0,05^*$ P2	14 $t = -1,31$ $p = 0,1$ P10	21 $t = -0,54$ $p = 0,29$ P29
	Lettre R	23,76 (8,23)	9 $t = -1,74$ $p = 0,05$ P5	9 $t = -1,742$ $p = 0,05$ P5	17 $t = -0,8$ $p = 0,21$ P21
Fluences d' action	Actions	35,12 (10,66)	16 $t = -1,74$ $p < 0,05^*$ < P5	18 $t = -1,56$ $p = 0,06$ P6	13 $t = -2,02$ $p < 0,05^*$ P3

Tableau 8. Résultats au test t de Crawford pour les épreuves de fluence

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Au niveau des fluences sémantiques, les trois sujets parkinsoniens obtiennent des résultats relativement faibles pour les animaux et leurs scores sont significativement inférieurs à la norme pour les fruits. Au niveau des fluences orthographiques, seul le sujet 1 obtient un score significativement inférieur pour la lettre P. Et pour les fluences d'action, les sujets 1 et 3 obtiennent un score significativement inférieur à la norme de l'échantillon et le sujet 2 obtient un score faible (P6).

- **Dénomination de substantifs et de verbes**

Pour analyser les scores et les temps de réponse aux épreuves de dénomination chez les sujets parkinsoniens, nous avons, à nouveau, réalisé un test t modifié de Crawford. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, avec le score ou le temps de réponse par item (en secondes), la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

	Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score / temps t value probabilité Percentile</i>	Sujet 2 <i>score / temps t value probabilité Percentile</i>	Sujet 3 <i>score / temps t value probabilité Percentile</i>
Dénomination de substantifs (/54) Score	51,94 (1,71)	46 $t = -3,71$ $p < 0,05^*$ P1	52 $t = 0,03$ $p = 0,48$ P51	52 $t = 0,03$ $p = 0,48$ P51
Dénomination de substantifs Temps / item <i>(en secondes)</i>	1,79 (0,65)	3,22 $t = -2,13$ $p < 0,05^*$ P2	2,37 $t = -0,87$ $p = 0,19$ P20	1,11 $t = 1,01$ $p = 0,16$ P83
Dénomination de verbes (/54) Score	51,23 (1,75)	45 $t = -3,46$ $p < 0,01^*$ < P1	51 $t = -0,13$ $p = 0,44$ P44	51 $t = -0,13$ $p = 0,44$ P44
Dénomination de verbes Temps / item <i>(en secondes)</i>	2,14 (0,65)	3,31 $t = -1,74$ $p = 0,05$ P5	2,94 $t = -1,88$ $p = 0,12$ P12	2,67 $t = -0,77$ $p = 0,22$ P22

Tableau 9. Résultats au test t de Crawford pour les épreuves de dénomination

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Nous observons que les sujets 2 et 3 ont des scores dans la norme en dénomination de substantifs et de verbes, que ce soit au niveau des scores ou des temps de réponse. Cependant, le sujet 1 obtient des scores significativement inférieurs à la norme de l'échantillon pour les deux épreuves et un temps de réponse moyen significativement plus long pour la dénomination de substantifs. Au regard de ces résultats nous n'observons pas de différence spécifique entre la dénomination de substantifs et de verbes.

- **Appariement de substantifs et de verbes**

Pour analyser les scores et les temps de réponse des sujets parkinsoniens aux épreuves d'appariement, nous avons, à nouveau, réalisé un test t modifié de Crawford. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, avec le score ou le temps moyen de réponse par item (en secondes), la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

	Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score / temps t value probabilité percentile</i>	Sujet 2 <i>score / temps t value probabilité percentile</i>	Sujet 3 <i>score / temps t value probabilité percentile</i>
Appariement de substantifs (/54) Score	51,23 (1,48)	42 $t = -6,06$ $p < 0,01^*$ < P1	50 $t = -0,81$ $p = 0,21$ P21	49 $t = -1,47$ $p = 0,8$ P8
Appariement de substantifs Temps / item <i>(en secondes)</i>	3,17 (0,95)	3,56 $t = -0,39$ $p = 0,35$ P36	7,44 $t = -4,353$ $p < 0,01^*$ P0,3	9,48 $t = -6,43$ $p < 0,01^*$ < P1
Appariement de verbes (/54) Score	51,53 (2,06)	40 $t = -5,43$ $p < 0,01^*$ < P1	48 $t = -1,66$ $p = 0,08$ P5	51 $t = -0,25$ $p = 0,4$ P40
Appariement de verbes Temps / item <i>(en secondes)</i>	3,04 (0,65)	7,72 $t = -6,31$ $p < 0,01^*$ < P1	4,28 $t = -3,42$ $p < 0,01^*$ < P1	13,17 $t = -9,17$ $p < 0,01^*$ < P1

Tableau 10. Résultats au test t de Crawford pour les épreuves d'appariement sémantique de substantifs et de verbes

* : *significativement inférieure ($p < 0,05$)*

Nous observons que le sujet 1 obtient un score significativement inférieur aux sujets contrôles pour les deux épreuves d'appariement, tandis que les sujets 2 et 3 obtiennent des scores dans la moyenne des contrôles ou faibles ($\leq P8$). Au niveau des temps de réponse, les sujets 1 et 2 présentent des temps de réponse significativement plus longs que la norme à l'épreuve d'appariement des substantifs, et pour l'épreuve d'appariement de verbes, les trois sujets présentent un score significativement inférieur à la moyenne.

Par ailleurs, nous avons voulu comparer les scores et les temps de réponse entre les différentes catégories de verbes : les verbes d'action avec mouvement, les verbes d'action sans mouvement et les verbes abstraits. Pour cela, nous avons détaillé les résultats pour chaque catégorie et nous avons fait, à chaque fois, un test t de Crawford pour les trois sujets parkinsoniens, les résultats sont présentés dans le tableau de la page suivante.

	Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score / temps t value probabilité percentile</i>	Sujet 2 <i>score / temps t value probabilité percentile</i>	Sujet 3 <i>score / temps t value probabilité percentile</i>
Verbes avec mouvement (/18) Score	17,24 (0,97)	14 $t = -3,46$ $p < 0,01^*$ < P1	18 $t = 0,76$ $p = 0,23$ P77	17 $t = -0,24$ $p = 0,4$ P4
Verbes sans mouvement (/18) Score	17,12 (1,05)	11 $t = -5,664$ $p < 0,001^*$ < P1	13 $t = -3,81$ $p < 0,001^*$ < P1	17 $t = -0,11$ $p = 0,45$ P45
Verbes abstrait (/18) Score	17,12 (1,16)	15 $t = -1,78$ $p < 0,05^*$ P4	16 $t = -0,94$ $p = 0,18$ P18	17 $t = -0,1$ $p = 0,46$ P46
Verbes avec mouvement Temps / item <i>(en secondes)</i>	2,82 (0,72)	7,78 $t = -6,69$ $p < 0,001^*$ < P1	5,94 $t = -4,21$ $p < 0,001^*$ < P1	9,11 $t = -8,49$ $p < 0,001^*$ < P1
Verbes sans mouvement Temps / item <i>(en secondes)</i>	3,14 (0,94)	8,94 $t = -5,99$ $p < 0,001^*$ < P1	7,72 $t = -4,27$ $p < 0,001^*$ P0,03	9,11 $t = -6,17$ $p < 0,001^*$ < P1
Verbes abstrait Temps / item <i>(en secondes)</i>	3,16 (0,74)	7,72 $t = -5,99$ $p < 0,001^*$ < P1	4,27 $t = -1,46$ $P = 0,08$ P8	13,17 $t = -13,15$ $p < 0,001^*$ < P1

Tableau 11. Résultats au test t de Crawford pour les épreuves d'appariement sémantique de verbes reprenant les différentes catégories de verbes

* : significativement inférieur ($p < 0,05$)

Nous remarquons que les performances du sujet 1 sont significativement inférieures à la norme pour l'ensemble des catégories que ce soit au niveau des scores et des temps de réponse. Les performances du sujet 2 sont significativement inférieures à la norme pour les verbes d'action sans mouvement et son temps de réponse est significativement supérieur à la norme pour les verbes d'action avec mouvement. Enfin les temps de réponse du sujet 3 sont significativement supérieurs à la norme pour les trois catégories de verbes. Au vu de ces résultats, les difficultés semblent disparates et toutes les catégories de verbes posent problème aux sujets parkinsoniens, notamment au niveau des temps de réponses.

- **Interprétation des métaphores**

Pour analyser les résultats des sujets parkinsoniens concernant l'explication des métaphores et le choix d'une réponse parmi plusieurs proposition, nous avons, à nouveau, réalisé un test t modifié de Crawford. Les résultats sont présentés dans le tableau de la page suivante, avec le score obtenu, la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

	Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 2 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 3 <i>score t value probabilité Percentile</i>
Explication (/40)	37,41 (4,92)	19 $t = -3,67$ $p < 0,01^*$ < P1	32 $t = -1,07$ $p = 0,15$ P15	34 $t = -0,674$ $p = 0,25$ P25
QCM (/20)	19,9 (4,83)	14 $t = -23,89$ $p < 0,01^*$ < P1	20 $t = 0,4$ $p = 0,34$ P65	20 $t = 0,4$ $p = 0,34$ P65

Tableau 12. Résultats au t test de Crawford pour l'épreuve d'interprétation des métaphores

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Nous observons que le sujet 1 obtient des scores significativement inférieurs à la norme que ce soit pour expliquer les métaphores ou pour reconnaître la bonne réponse parmi plusieurs propositions alors que les sujets 2 et 3 sont dans la norme. Ainsi, seul le sujet 1 semble présenter des difficultés pour comprendre les métaphores.

3. Résultats aux épreuves cognitives

- **La mémoire de travail**

Pour analyser les résultats des sujets parkinsoniens aux épreuves de mémoire de travail verbale nous avons, à nouveau, réalisé un test t modifié de Crawford. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous, avec le score, la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

	Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 2 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 3 <i>score t value probabilité Percentile</i>	
Composante item	Mots dans l'ordre	59,41 (6,07)	42 $t = -2,79$ $p < 0,01^*$ < P1	39 $t = -3,27$ $p < 0,01^*$ < P1	43 $t = -2,67$ $p < 0,01^*$ < P1
	Mots indépendamment de l'ordre	65,23 (5,29)	48 $t = -3,17$ $p < 0,01^*$ < P1	58 $t = -1,33$ $p = 0,10$ P10	51 $t = -2,62$ $p < 0,01^*$ < P1
	Non-mots dans l'ordre	43,71 (7,28)	23 $t = -8,83$ $p < 0,01^*$ < P1	21 $t = -7,13$ $p < 0,01^*$ < P1	34 $t = -2,43$ $p < 0,01^*$ P1
	Non-mots indépendamment de l'ordre	42,94 (12,51)	27 $t = -1,24$ $p = 0,11$ P11	27 $t = -1,24$ $p = 0,11$ P11	38 $t = -0,39$ $p = 0,35$ P35

Composante ordre	Séquences	9,53 (4,42)	2	3	2
			$t = -1,66$	$t = -1,44$	$t = -1,66$
			$p = 0,06$	$p = 0,08$	$p = 0,06$
			P6	P8	P6
	Chiffres	128,23 (19,51)	94	99	70
			-1,5	-1,46	-2,9
		$p = 0,05$	$p = 0,08$	$< p 0,01^*$	
		P5	P8	< P1	

Tableau 13. Résultats au test t de Crawford pour les épreuves de mémoire de travail verbale

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Pour la composante « item », nous observons que les trois sujets parkinsoniens obtiennent un score significativement inférieur à la moyenne pour les rappels de mots et de non-mots en respectant l'ordre. Lorsque les scores sont comptabilisés indépendamment de l'ordre, seuls les sujets 1 et 3 obtiennent un score significativement inférieur et ce, que pour les mots.

Pour la composante « ordre », nous observons que le sujet 3 obtient un score significativement inférieur à la norme pour le rappel de chiffres. Pour le reste, les trois sujets obtiennent des scores faibles ($\leq P8$).

- **Mémoire à long terme et apprentissage**

Afin d'analyser les résultats au CVLT évaluant les compétences d'apprentissage et la mémoire épisodique, nous avons comparé les scores des trois sujets parkinsoniens aux normes existantes du test lui-même (étalonnage de 20 à 89 ans à partir d'un panel 337 sujets). Nous avons repris, dans le tableau de la page suivante, l'ensemble des variables évaluées par le test, accompagnées du percentile ou du score Z de chaque sujet, qui permet de le situer par rapport à la moyenne. Le score Z est utilisé quand la distribution de l'échantillon qui constitue la norme suit une distribution normale, tandis que les percentiles sont utilisés quand la distribution n'est pas normale.

		Sujet 1 score Z / percentile	Sujet 2 score Z / percentile	Sujet 3 score Z / percentile
Mesure de rappel	Liste A - Essai 1	-0,84	0,06	-1,06
	Liste A - Essai 5	P5-25	-2,75*	P25-50
	Liste A - Essais 1 à 5	-1,27	-1,65	-1,31
	Liste B	-1,52	1,10	-0,39
	Rappel libre à court terme	0,03	-0,92	-1,33
	Rappel indicé à court terme	0,49	-0,69	-0,42
	Rappel libre à long terme	-0,79	0,07	-0,63
	Rappel indicé à long terme	0,49	-0,49	0,34
Apprentissage	Regroupement Sémantique	P25-50	0,06	P25-50
	Regroupement Sériel	P25-50	P25-50	P5-25
	Primauté	1,67	-0,42	0,87
	Récence	/	-0,01	/
	Courbe apprentissage	2,86	-0,85	4,4
	Constance	P5-25	-2,04*	P5-25
Erreur de rappel	Persévérations	P50	P5-25	> P50
	Intrusions	P5-25	P5-25	> P50
Mesure de Reconnaissance	Reconnaissances correctes	> P50	> P50	> P50
	Fausse reconnaissance	P25	> P50	P25
	Discriminabilité	> P50	> P50	> P50
	Biais de réponse	-0,9	0,12	-1,13

Tableau 14. Résultats standardisés des sujets parkinsoniens au CVLT

** : significativement inférieur à la norme ($Z < 2$ ou $P < 5$)*

Nous remarquons que les trois sujets obtiennent un score faible pour le rappel moyen des cinq essais lors de l'apprentissage de la liste de mots et le sujet 3 obtient également un score faible dans le rappel libre immédiat. Par ailleurs le sujet 2 manque de constance dans son apprentissage. Cependant, en dehors de cela, les sujets parkinsoniens obtiennent des scores dans la moyenne que ce soit au niveau des caractéristiques d'apprentissage, en rappel à court terme et long terme libre et indicé ou en reconnaissance.

- **Flexibilité**

Pour analyser les résultats des sujets parkinsoniens à l'épreuve de flexibilité de la TAP nous avons comparé les scores de chacun des sujets aux normes existantes de cette batterie (étalonnage de 20 à 90 ans à partir d'un panel de 811 sujets). Nous avons ainsi situé nos trois sujets par rapport à la population au moyen des percentiles qui représentent le pourcentage de la population qui pourrait obtenir un score inférieur à celui du sujet. Les percentiles où se situent les trois sujets parkinsoniens sont repris dans le tableau de la page suivante.

	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3
	<i>percentile</i>	<i>percentile</i>	<i>percentile</i>
Réponses correctes	P14	P69	P31
Réponses fausses	P7	P34	P34
Temps moyen	P14	P27	P8
Indice de précision / vitesse	P50	P84	P82

Tableau 15. Résultats en percentiles à l'épreuve de flexibilité de la TAP

Nous remarquons que le sujet 1 réalise une performance faible ($\leq P14$), que ce soit au niveau de la précision et des temps de réponse, mais pour l'indice de précision en fonction du temps, il est dans la moyenne. Le sujet 2 est dans la moyenne à tous les niveaux. Le sujet 3 est faible au niveau des temps de réponse (P8), mais son indice de précision est dans la norme. À partir de ces résultats, nous retenons surtout que le sujet 1 présente globalement des scores faibles en flexibilité.

- **Planification**

Pour évaluer les compétences de planification au Test du Zoo nous avons repris le temps de réalisation de la version 1 du test (qui est le temps nécessaire pour planifier et tracer en chemin de manière autonome) et le temps de réalisation de la version 2 (qui est le temps nécessaire pour tracer un chemin en suivant des étapes détaillées et précises). Nous avons également repris les scores pour les deux versions et le score du profil qui prend en compte le temps de réalisation des deux versions ainsi que la réussite la tâche. Nous avons comparé les résultats des sujets parkinsoniens à ceux des sujets contrôles. Les résultats sont présentés dans le tableau se trouvant à la page suivante, avec le score, ou le temps (en secondes), la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

	Contrôles Moyenne (ET)	Sujet 1 score t value probabilité Percentile	Sujet 2 score t value probabilité Percentile	Sujet 3 score t value probabilité Percentile
Version 1 Score	5,88 (2,47)	0 $t = -2,31$ $p < 0,05^*$ P1	8 $t = 0,83$ $p = 0,21$ P79	0 $t = -2,31$ $p < 0,05^*$ P1
Version 1 Temps (en secondes)	259,59 (133,48)	570 $t = -2,26$ $p < 0,05^*$ P1	229 $t = 0,223$ $p = 0,41$ P58	1720 $t = -10,63$ $p < 0,001^*$ < P1
Version 2 Score	7,94 (0,24)	8 $t = 0,24$ $p = 0,41$ P59	8 $t = 0,24$ $p = 0,41$ P59	8 $t = 0,24$ $p = 0,41$ P59
Version 2 Temps (en secondes)	80,76 (40,9)	190 $t = -2,6$ $p < 0,01^*$ < P1	305 $t = -5,33$ $p < 0,001^*$ < P1	257 $t = -4,19$ $p < 0,001^*$ < P1
Score total	13,35 (2,89)	8 $t = -1,79$ $p < 0,05^*$ P4	16 $t = 0,89$ $p = 0,19$ P80	8 $t = -1,79$ $p < 0,05^*$ P4
Score du profil	3,05 (0,74)	0 $t = -3,98$ $p < 0,01^*$ < P1	2 $t = -1,38$ $p = 0,09$ P9	0 $t = -3,98$ $p < 0,01^*$ < P1

Tableau 16. Résultats au test t de Crawford pour l'épreuve de planification

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Pour planifier un trajet de manière autonome, les sujets 1 et 3 sont très lents et présentent un temps de réalisation significativement au-dessus de la norme de l'échantillon. Lorsqu'il s'agit de simplement suivre des instructions détaillées les trois sujets parkinsoniens présentent des temps significativement au-dessus de la norme. Par ailleurs, nous remarquons que les sujets 1 et 3 obtiennent un score du profil significativement inférieur à la norme de l'échantillon. Cela signifie qu'ils sont lents et qu'ils présentent des difficultés pour réaliser la tâche de planification.

- **Inhibition verbale**

Pour évaluer les compétences d'inhibition verbale au Test de Stroop nous avons analysé l'indice d'interférence qui est la différence de temps entre la simple dénomination de couleurs et la dénomination de la couleur de l'encre de mots écrits. Nous avons analysé les résultats des sujets parkinsoniens en les comparant à ceux de l'échantillon contrôle en faisant un test t modifié de Crawford. Les résultats sont présentés dans le tableau de la page suivante, avec le score ou le temps (en secondes), la valeur du t de Crawford, la probabilité et le percentile.

	Contrôles <i>Moyenne (ET)</i>	Sujet 1 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 2 <i>score t value probabilité Percentile</i>	Sujet 3 <i>score t value probabilité Percentile</i>
Dénomination Temps <i>(en secondes)</i>	75,06 (18,46)	115 $t = -2,03$ $p < 0,05^*$ P2	98 $t = -1,21$ $p = 0,12$ P12	87 $t = -0,62$ $p = 0,26$ P26
Dénomination Erreurs non corrigées	0,06 (0,24)	1 $t = -3,81$ $p < 0,001^*$ < P1	0 $t = 0,24$ $p = 0,40$ P60	0 $t = 0,24$ $p = 0,40$ P60
Lecture Temps <i>(en secondes)</i>	53,33 (14,5)	83 $t = -1,99$ $p < 0,05^*$ P3	72 $t = -1,25$ $p = 0,11$ P11	76 $t = -1,52$ $p = 0,07$ P7
Lecture Erreurs non corrigées	0,06 (0,24)	0 $t = 0,24$ $p = 0,40$ P60	0 $t = 0,24$ $p = 0,40$ P60	0 $t = 0,24$ $p = 0,40$ P60
Interférence Temps <i>(en secondes)</i>	132,41 (37,65)	213 $t = -2,08$ $p < 0,05^*$ P2	189 $t = -1,47$ $p = 0,08$ P8	149 $t = -0,43$ $p = 0,34$ P33
Interférence Erreurs non corrigées	0,06 (0,24)	6 $t = -24,06$ $p < 0,001^*$ < P1	0 $t = 0,24$ $p = 0,40$ P60	1 $t = -3,81$ $p < 0,001^*$ < P1
Indice d'interférence	57,35 (22,4)	98 $t = -1,76$ $p < 0,05^*$ P4	91 $t = -1,46$ $p = 0,08$ P8	62 $t = -3,81$ $p = 0,42$ P43

Tableau 17. Résultats eu test t de Crawford pour l'épreuve d'inhibition verbale

* : significativement inférieure ($p < 0,05$)

Nous remarquons que le sujet 1 présente un indice d'interférence significativement plus élevé que la norme de l'échantillon (et il fait de nombreuses erreurs dans la modalité « interférence »). Le sujet 2 est au P8 ce qui correspond à une performance faible. Le sujet 3 est dans la norme. Les sujets 1 et 2 sont donc relativement sensibles à l'interférence verbale.

- **Inhibition non verbale**

Pour analyser les résultats des sujets parkinsoniens à l'épreuve Go no go de la TAP nous avons comparé les scores de chacun des sujets aux normes existantes de la TAP (étalonnage de 19 à 90 ans à partir d'un panel de 404 sujets). Nous avons ainsi situé nos trois sujets par rapport à la population au moyen des percentiles qui représentent le pourcentage de la population qui pourrait obtenir un score inférieur à celui du sujet. Les percentiles des trois sujets parkinsoniens sont repris dans le tableau à la page suivante.

	Sujet 1 <i>percentile</i>	Sujet 2 <i>percentile</i>	Sujet 3 <i>percentile</i>
Score	P58	> P62	P42
Temps moyen	P46	P34	P34

Tableau 18. Résultats en percentiles de l'épreuve d'inhibition non verbale

Nous remarquons que nos trois sujets parkinsoniens sont dans la norme pour l'épreuve d'inhibition non verbale que ce soit au niveau de la précision et des temps de réponses.

- **Attention**

Pour analyser les résultats des sujets parkinsoniens aux épreuves d'attention de la TAP nous avons comparé les scores de chacun des sujets aux normes existantes de la TAP (étalonnage de 19 à 90 ans à partir d'un panel de 808 sujets pour l'attention divisée et de 161 sujets pour l'attention auditive et visuelle). Nous avons ainsi situé nos trois sujets par rapport à la population au moyen des percentiles qui représentent le pourcentage de la population qui pourrait obtenir un score inférieur à celui du sujet. Les percentiles des trois sujets parkinsoniens sont repris dans le tableau ci-dessous.

	Sujet 1 <i>Percentile</i>	Sujet 2 <i>Percentile</i>	Sujet 3 <i>Percentile</i>
Attention divisée	P58	P62	P10
Attention visuelle Réponses correctes	P38	P38	P10
Attention visuelle Temps moyen	P98	P62	P1*
Attention auditive Réponses correctes	P14	P21	P21
Attention auditive Temps moyen	P79	P42	P21

Tableau 19. Résultats en percentiles aux épreuves d'attention de la TAP

* : *significativement inférieur ($P < 5$)*

Le sujet 1 est dans la norme pour les épreuves d'attention divisée et visuelle mais son score est faible pour l'épreuve d'attention auditive (P14). Le sujet 2 est dans la norme pour l'ensemble des épreuves. Le sujet 3 présente plus de difficultés, sa performance est faible pour l'attention divisée (P10) et son score est déficitaire (P1) pour les temps de réponse à l'épreuve d'attention visuelle.

4. Liens entre les résultats langagiers et cognitifs

Il est difficile de mesurer un lien objectif entre les difficultés langagières et cognitives dans notre étude car notre petit échantillon de trois sujets parkinsoniens ne nous permet pas

de faire des corrélations via des tests statistiques. Cependant, pour tenter de mettre en avant une certaine tendance, nous avons récapitulé les habiletés de nos trois sujets afin d'obtenir le profil général de chaque sujet. Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des compétences évaluées dans notre étude et nous avons attribué une performance globale pour chacune des épreuves de la manière suivante.

- Nous avons considéré que la performance était « **OK** » : lorsque tous les sous-scores de l'épreuve étaient dans la norme ou qu'un seul sous-score était faible. (Si la compétence n'était évaluée que par un seul score, alors celui-ci devait être dans la norme.)
- Nous avons attribué une performance « **Faible** » : lorsque au moins deux sous-scores de l'épreuve étaient faibles. (Si la compétence n'était évaluée que par un seul score alors celui-ci devait être faible.)
- Enfin nous avons considéré la performance comme « **KO** » : à partir du moment où un sous-score de l'épreuve était déficitaire.

	Compétences évaluées	Sujet 1	Sujet 2	Sujet 3
LANGAGE	Compréhension de phrases	KO	KO	KO
	Répétition de phrases	KO	OK	KO
	Discours	KO	KO	KO
	Fluence sémantique	KO	Faible	KO
	Fluence phonologique	KO	Faible	OK
	Fluence d'action	KO	Faible	KO
	Dénomination de substantifs	KO	OK	OK
	Dénomination de verbes	KO	OK	OK
	Appariement de substantifs	KO	KO	KO
	Appariement de verbes	KO	KO	KO
	Métaphores	KO	OK	OK
COGNITION	Mémoire de travail - item	KO	KO	KO
	Mémoire de travail - ordre	Faible	Faible	KO
	Mémoire à long terme et apprentissage (pour le rappel libre, le rappel indicé et la reconnaissance)	OK	OK	OK
	Flexibilité	Faible	OK	OK
	Planification	KO	KO	KO
	Inhibition verbale	KO	Faible	KO
	Inhibition non verbale	OK	OK	OK
	Attention divisée	OK	OK	Faible
	Attention auditive	OK	OK	OK
	Attention visuelle	OK	OK	KO

Tableau 20. Synthèse des performances langagières et cognitives des sujets parkinsoniens

Tout d'abord, nous pouvons observer que le sujet 1 est celui qui obtient le plus de sous-scores en dessous de la norme (si nous regardons en détails tous ses sous-scores) pour les épreuves langagières et pour les épreuves cognitives. Ainsi ses performances sont inférieures à celles des autres dans les deux domaines. Les sujets 2 et 3 présentent moins de difficultés langagières et également moins de difficultés cognitives.

Par ailleurs nous pouvons voir que des configurations de performances entre les trois sujets sont parfois les mêmes entre langage et cognition. Par exemple :

- Pour la compréhension des métaphores et la flexibilité, seul le sujet 1 présente des difficultés dans ces deux domaines ;
- Pour la compréhension de phrases et la mémoire de travail verbale , les trois sujets parkinsoniens présentent des difficultés pour les deux compétences ;
- Pour la production du discours et la planification, les trois sujets présentent des difficultés dans les deux domaines.

Enfin, nous pouvons nous attarder sur des épreuves spécifiques qui peuvent nous donner des indications sur les sous-composantes les plus atteintes dans la maladie entre langage et cognition. Si nous comparons l'épreuve de mémoire de travail verbale qui évalue la composante « item » avec celle qui évalue la composante « ordre », nous remarquons que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés dans les deux épreuves mais que les résultats à l'épreuve de la composante « item » sont davantage déficitaires au regard de la norme. De la même manière, si nous regardons les épreuves de d'inhibition verbale et non verbale, nous remarquons que l'inhibition verbale est atteinte chez deux sujets parkinsoniens alors que leurs résultats sont dans la norme pour l'inhibition non verbale.

Discussion

Notre étude avait pour objectif d'identifier l'ensemble des troubles du langage et les troubles cognitifs présents chez des sujets parkinsoniens et d'observer dans quelle mesure ces deux types de déficits étaient liés. Dans cette optique, nous allons, dans un premier temps, discuter des difficultés langagières et cognitives observées auprès des sujets parkinsoniens évalués, puis nous allons tenter de discerner les liens qui semblent exister entre cognition et langage dans la maladie. Nous terminerons par discuter des limites de notre étude concernant la procédure et la pertinence des épreuves sélectionnées et créées dans le cadre de ce projet afin d'envisager des perspectives d'amélioration.

1. Déficits langagiers et cognitifs

1.1 Les difficultés langagières dans la maladie de Parkinson

Dans un premier temps, nous avons émis l'hypothèse que les sujets parkinsoniens allaient présenter des difficultés langagières. Nous nous attendions à retrouver des difficultés similaires à celles relevées dans les différents articles présentés dans la partie théorique. Nous allons alors les reprendre une à une et vérifier si nos sujets parkinsoniens présentent effectivement les déficits attendus. Si c'est le cas, cela confirmera ce que nous avons pu lire dans la littérature, si ce n'est pas le cas, nous tenterons de comprendre les raisons de ces divergences.

Tout d'abord, concernant la compréhension du langage, nous avons émis l'hypothèse que les sujets parkinsoniens allaient présenter des difficultés pour comprendre les phrases complexes et notamment celles comportant des propositions relatives. Cette hypothèse est confirmée par les résultats de nos trois sujets parkinsoniens et leurs erreurs concernaient les phrases relatives réversibles. Ce constat vient appuyer l'étude de Hochstadt (2009), qui a montré des difficultés spécifiques pour les phrases relatives chez les sujets parkinsoniens. Par ailleurs, ils n'ont pas fait d'erreur pour les phrases relatives irréversibles. Ceci peut nous amener à penser que les sujets parkinsoniens se seraient aidés du sens logique pour comprendre les phrases irréversibles, chose qu'ils ne peuvent pas faire pour les phrases réversibles. C'est ainsi que Kemmerer (1999), avait justifié les difficultés pour le traitement

des phrases passives chez les sujets parkinsoniens. Il s'est rendu compte que ce type de phrase, qui ne pose habituellement pas de difficulté aux sujets parkinsoniens, ne leur posait problème que lorsque ces phrases étaient également longues et que les sujets ne pouvaient s'aider de repères sémantiques logiques pour les comprendre.

Ensuite nous nous sommes penchés sur le traitement des verbes et nous avons émis l'hypothèse selon laquelle les sujets parkinsoniens allaient globalement présenter des difficultés pour le traitement des verbes, se marquant dans différentes tâches. Cette hypothèse s'est confirmée dans les tâches de fluence, où les fluences d'action sont les plus altérées. Ce constat rejoint l'étude de Piatt et al. (2010) qui a montré des difficultés accrues pour les fluences d'action. Cependant nous n'arrivons pas au même constat pour les autres épreuves. D'une part, nous avons relevé le pourcentage de verbes produits dans le langage spontané et le discours des sujets parkinsoniens n'est pas spécifiquement appauvri en verbes. D'autre part, dans les épreuves de dénomination et d'appariement, nous nous attendions à observer des difficultés plus marquées pour les verbes que pour les substantifs, se marquant principalement au niveau des temps de réponse. Or, si nous regardons les épreuves de dénomination nous n'observons pas de différences entre la production de verbes et de substantifs. Si nous regardons les épreuves d'appariement, nous observons davantage un ralentissement général que des difficultés spécifiques pour le traitement des verbes contrairement à ce que suggérait Ferdinando et al. (2013). Par ailleurs, nous voulions également voir si nous observions une différence entre les catégories de verbes, c'est-à-dire entre les verbes d'action avec et sans mouvement et les verbes abstraits. Conformément à l'étude de Kemmerer et al. (2013), nous nous attendions à observer des difficultés davantage marquées pour les verbes d'action, notamment ceux avec mouvement, mais nos résultats ne nous permettent pas d'arriver à cette conclusion. Tous les types de verbes semblent poser des difficultés aux sujets. Pour tenter d'expliquer ces divergences entre nos hypothèses et nos résultats, nous pouvons nous pencher sur l'étude de Bocanegra et al. (2016) qui évalue la production de substantifs et de verbes chez des sujets parkinsoniens avec et sans troubles cognitifs. Ces auteurs ont démontré que les sujets parkinsoniens avec troubles cognitifs présentaient des difficultés dans la dénomination de verbes avec et sans mouvement ainsi que dans la dénomination de substantifs tandis que les sujets sans troubles cognitifs associés ne présentaient des difficultés que dans la dénomination de verbes avec mouvement. Ce constat est également appuyé par les résultats relativement similaires d'une autre étude

(Bocanegra et al., 2015). Ces auteurs ont montré que l'altération de la sémantique d'action est propre à la maladie de Parkinson alors que l'altération de la sémantique des objets est secondaire à un dysfonctionnement exécutif. Ainsi, les difficultés généralisées à toutes les catégories de mots chez nos trois sujets parkinsoniens, et notamment les difficultés accrues du sujet 1, peuvent potentiellement s'expliquer par leurs difficultés cognitives. En effet, dans les deux études citées précédemment, nous observons que la production de verbes d'action est spécifiquement atteinte dans la maladie de Parkinson indépendamment des troubles cognitifs, or nous n'avons pas pu isoler cette difficulté car nos sujets présentent tous des difficultés cognitives qui étendent probablement leurs difficultés lexicales à d'autres catégories de mots que celle des actions.

Par ailleurs, nous nous sommes arrêtés sur la fluence verbale et nous avons fait l'hypothèse que les sujets parkinsoniens allaient présenter des difficultés pour explorer leur lexique et rechercher des mots en mémoire. Les études sur le sujet étaient quelque peu contradictoires, certains auteurs suggéraient une absence de difficultés aux épreuves de fluence ou des difficultés plus importantes pour les fluences orthographiques que pour les fluences sémantiques (Obeso, et al. , 2011 ; Suhr et Jones, 1998) ou inversement. Nos résultats vont davantage dans le sens de Miller (2017), Altman et Troche (2010) et Koerts et al. (2013) qui suggèrent que les fluences sémantiques sont davantage atteintes que les fluences phonologiques. Par ailleurs les fluences d'action, sont effectivement les plus déficitaires comme nous en avons discuté précédemment. Ainsi nos résultats appuient l'idée qu'il existe effectivement des difficultés dans les tâches de fluence chez les sujets présentant la maladie. D'autre part, l'absence de « manque du mot » dans le discours spontané des trois sujets parkinsoniens ainsi que des scores dans la norme en dénomination pour deux sujets sur trois, confirment l'idée que les difficultés de fluence verbale se marquent peu dans leur langage spontané et qu'il s'agit plutôt de difficultés stratégiques relatives à la recherche de mots en mémoire. Ceci renvoie davantage à une compétence cognitive que langagière.

D'autre part nous nous sommes intéressés à la production du discours des sujets parkinsoniens. Pour ce faire nous avons tout d'abord évalué le langage spontané afin de réunir des informations pertinentes sur le niveau langagier des sujets comme le conseillent Liu et al. (2015). Au niveau du contenu, nous avons fait l'hypothèse que les sujets parkinsoniens allaient produire un discours peu informatif voire erroné, comportant des changements de thèmes

inappropriés ou des énoncés abandonnés. Au niveau de la forme, nous nous attendions à un discours peu structuré, appauvri en verbes et composé principalement de phrases simples. Si nous analysons le langage spontané de nos trois sujets parkinsoniens nous remarquons, en effet, que leur discours manque de structure et qu'il leur arrive de changer de thème de manière inappropriée, comme le suggèrent Liu et al. (2015), ou encore d'abandonner des énoncés comme l'ont remarqué Altmann et Troche (2011). Nous observons, par ailleurs, que seul le sujet 1 produit un discours moins informatif, court, entrecoupé de pauses à l'instar du constat de Altmann et Troche (2011). Enfin des éléments n'ont pas été confirmés, comme, par exemple, un discours appauvri en verbes (Altmann et Troche, 2011) ou encore l'utilisation de structures syntaxiques moins complexes (Miller, 2017). Ainsi, nous remarquons que nos observations concernant le contenu du discours s'accordent relativement bien avec la littérature alors que celles concernant la forme sont moins concordantes mis à part pour la structure. Pour analyser plus en profondeur la construction de phrases et du discours il aurait été intéressant de réaliser une épreuve de production de phrases comme l'ont fait Lewis et al. (2007) en administrant une épreuve de génération de phrases à partir de mots et de définitions. D'autre part, Altmann et Troche (2010) suggèrent des difficultés accrues pour la génération de phrases comparativement à la répétition de phrases. Or nous avons administré une épreuve de répétition de phrases et celle-ci s'est avérée difficile pour les trois sujets. Il aurait été intéressant de comparer ces résultats avec une épreuve de génération de phrases pour tenter de discerner plus spécifiquement les sous-compétences atteintes dans la production de phrases. Selon Bock et Levelt (1994), la répétition de phrases demande des compétences pour le traitement positionnel, l'encodage phonétique et la conceptualisation (qui sont les trois dernière étapes de la production de phrases) combinées avec des aptitudes de mémoire à court terme. Les faibles résultats à cette épreuve peuvent donc s'expliquer par un déficit de mémoire à court terme (effectivement objectivé dans les tâches de mémoire de travail verbale également administrées) et/ou par un déficit au niveau des dernières étapes de la production de phrases. Cette épreuve a également mis en avant un effet de longueur ainsi qu'un effet de complexité inversé chez les sujets parkinsoniens ainsi que chez les contrôles. L'effet de longueur donne plus de poids à l'hypothèse d'une mémoire de travail déficitaire. L'effet de complexité inversé peut s'expliquer par l'étude de Martin, Shelton et Yaffe (1994) qui suggère que la structure grammaticale des phrases complexes donne potentiellement des indications au sujet sur les éléments à rappeler.

Pour terminer, nous nous sommes intéressés au langage non littéral en faisant l'hypothèse que les sujets parkinsoniens allaient présenter des difficultés accrues pour comprendre les métaphores comme le suggèrent Berg et al (2003) ainsi que Speed et al. (2017). Cette hypothèse n'a été vérifiée que par un seul sujet, le sujet 1. Cette divergence au sein de notre échantillon peut s'expliquer par le lien qui existerait entre la compréhension du langage non littéral et les compétences en flexibilité. En effet, Vachon-Joannette et al. (2013) ont mis en évidence une association entre les deux et il se trouve que le sujet 1 est celui qui présente le plus de difficultés en flexibilité parmi les trois. Par ailleurs, nous savons que le sujet 1 est celui qui souffre de la maladie de Parkinson depuis le plus longtemps (10 ans), ce qui peut nous amener à nous demander s'il ne s'agit pas d'une altération langagière qui n'apparaît qu'à un stade avancée de la maladie. Malheureusement le design de notre étude ne nous permet pas de vérifier ce constat.

Ainsi, pour répondre à notre première question qui consistait à repérer les tâches où apparaissaient les difficultés langagières des sujets parkinsoniens, nous retenons que les sujets parkinsoniens présentent effectivement des difficultés pour comprendre les phrases complexes relatives, pour construire leur discours et pour rechercher des mots en mémoire. Ils ont des difficultés au niveau du traitement des verbes qui s'élargit à d'autres types de mots en cas de troubles cognitifs associés et ils peuvent avoir des difficultés pour comprendre le langage non littéral probablement liées à des difficultés de flexibilité. Dans cette perspective, notre étude confirme une partie des difficultés relevées dans la littérature mais des biais dans la conceptualisation de notre méthodologie nous empêche d'observer l'ensemble des difficultés attendues.

1.2 Les difficultés cognitives dans la maladie de Parkinson

Nous avons également fait l'hypothèse que les sujets parkinsoniens allaient présenter des difficultés cognitives et notamment au niveau de la mémoire de travail et des fonctions exécutives. Nous allons les reprendre et tenter de discuter des difficultés cognitives présentes en associant nos résultats avec ceux de la littérature scientifique.

Dans un premier temps, nous nous sommes penchés sur les capacités mnésiques. Nous savons que la mémoire épisodique est fréquemment altérée dès les premiers stades de la maladie (Whittington, Podd, & Kan, 2000) avec un déficit marqué au niveau de la récupération

de l'information. Ainsi, dans notre étude, nous nous attendions à observer des difficultés dans le rappel libre mais pas dans le rappel indicé, ni en reconnaissance. Si nous regardons nos résultats, seul un sujet présente des difficultés pour le rappel libre et aucun des trois sujets ne présente de difficultés pour le rappel indicé ni pour la reconnaissance. Dans ce sens, notre étude n'a pas mis en avant un déficit de mémoire épisodique important. Ensuite, nous nous sommes intéressés à la mémoire de travail. De nombreuses études montrent que celle-ci est atteinte dans la maladie (Brown, Marsden, 1990 ; Lewis, Cools, Robbins, Dove, Barker, et Owen, 2003) et cette altération viendrait notamment de la dégradation de sa composante attentionnelle. Pour le vérifier, nous avons administré des épreuves d'attention aux sujets parkinsoniens mais nous n'avons pas mis en avant un réel déficit attentionnel. Il serait nécessaire d'administrer ces épreuves à un plus grand nombre de participants, afin de pouvoir tirer des conclusions plus sûres. Par ailleurs, au premier stade de la maladie, la mémoire de travail visuo-spatiale serait plus touchée que la mémoire de travail verbale (Dalrymple-Alford, 1994). Or, ce mémoire s'intéresse en priorité aux difficultés langagières de sorte que nous avons pris le parti d'investiguer uniquement la mémoire de travail verbale et non la mémoire visuo-spatiale. Nous avons émis l'hypothèse selon laquelle les sujets parkinsoniens allaient présenter un déficit de la mémoire de travail verbale et nous avons voulu tenter de déterminer la composante la plus atteinte entre le maintien de l'information verbale pure (la composante « item ») et celui de l'information sérielle (la composante « ordre »). Au regard de nos résultats, la composante « item » serait légèrement plus altérée que la composante « ordre » et jouerait donc un rôle important dans le déficit général du maintien de l'information à court terme. Mais ces résultats mettent surtout en avant le fait qu'un déficit en mémoire de travail verbale existe réellement dans la maladie ce qui vient confirmer les dires de nombreux auteurs (Hoppe, Müller, Werheid, Thöne, et Von Yves Cramon, 2000). Ici, nous avons évalué le maintien de l'information et non sa manipulation, et nous observons déjà de grandes difficultés. Gilbert et al. (2005) ont montré que c'était principalement la manipulation de l'information qui posait problème aux sujets parkinsoniens. Or, dans notre étude, nous remarquons que le simple maintien est déjà problématique.

Par ailleurs, nous avons supposé l'existence d'un syndrome dysexécutif général dans la maladie de Parkinson. Dans notre étude, nous observons effectivement la présence de troubles exécutifs à l'instar de nombreuses études (Muslimovic et al., 2005 ; Mckinlay et al., 2010 ; Lewis et al., 2003 ; Cools et al., 2001), marqués principalement en planification et en inhibition verbale. Nous remarquons que l'inhibition verbale est plus atteinte que l'inhibition

non verbale et que les difficultés en flexibilité ne touchent, à nouveau, que le sujet 1 qui est le sujet présentant la maladie depuis un plus grand nombre d'années. Ceci peut laisser penser qu'il s'agit d'une compétence qui se dégrade à un stade avancé de la maladie, mais nous manquons d'informations pour le prouver.

Ainsi, pour répondre à notre deuxième question concernant l'existence de difficultés cognitives dans la maladie de parkinson, notre étude a effectivement mis en évidence des troubles cognitifs chez les sujets parkinsoniens, au niveau de la mémoire de travail verbale et des fonctions exécutives. Au vu de nos résultats, les difficultés en mémoire de travail s'expliqueraient davantage par une atteinte de la composante « item » et « ordre » que par une atteinte de sa composante attentionnelle et les troubles exécutifs seraient principalement marqués au niveau de la planification et de l'inhibition verbale. Mais il serait nécessaire d'évaluer un plus grand nombre de participants présentant la maladie de Parkinson pour pouvoir généraliser cette tendance à l'ensemble de la population parkinsonienne.

2. Liens entre langage et cognition dans la maladie de Parkinson

Notre étude cherchait également à mettre en évidence un lien entre les difficultés langagières et les difficultés cognitives dans la maladie. Notre petit échantillon ne nous a pas permis de faire des tests statistiques précis permettant de comparer les tâches qui évaluent ces deux domaines. Mais nous pouvons malgré tout faire quelques observations sur le sujet. Nous allons les reprendre afin de discuter d'un éventuel lien entre langage et cognition dans la maladie.

Tout d'abord nous allons nous pencher sur les éléments qui vont dans le sens d'un lien entre langage et cognition. Nous remarquons, en premier lieu, que le sujet 1 présente plus de difficultés langagières que les autres mais également plus de difficultés cognitives. Cette correspondance nous amène à penser qu'effectivement les deux domaines seraient liés dans la maladie comme le suggèrent Colman et al. (2009). Pour être plus précis, le langage serait lié aux fonctions cognitives évaluées, c'est-à-dire à la mémoire de travail et aux fonctions exécutives, comme l'ont souligné comme Altmann et Troche (2011). Par ailleurs, si nous regardons les résultats des différentes tâches nous pouvons relever des similitudes entre les résultats de certaines épreuves langagières et ceux de certaines épreuves cognitives. Concernant la compréhension du langage, selon Altmann et troche (2010), les personnes qui

présentent des troubles cognitifs présentent également des difficultés pour comprendre les phrases complexes. Hochstadt et al. (2006) vont plus loin et mettent en évidence un lien entre la compréhension de phrases relatives et les fonctions exécutives. Notre étude va dans le même sens. Nos trois sujets parkinsoniens présentent tous ces deux types de déficit. Arnott, et al. (2005) suggèrent que les personnes atteintes de la maladie peuvent activer l'information en mémoire à court terme de manière automatique mais seulement pendant un très court instant, ce qui rend alors plus difficile l'intégration de tous les éléments d'une phrase complexe. Or nous observons effectivement des difficultés pour les phrases relatives, ainsi que pour la mémoire de travail verbale chez les trois sujets parkinsoniens. Concernant la production de phrases et du discours, il existe deux hypothèses. D'une part, Altagassen et al. (2007) ainsi qu'Altmann et Troche (2011) avancent des preuves solides quant au fait que la mémoire de travail, les fonctions exécutives et la rapidité de traitement joueraient un rôle très important dans la production du langage. D'autre part, Cosson (1985) suggère que des lésions dans les ganglions de la base affecteraient directement la programmation motrice et la formulation du langage. Notre étude a mis en avant des difficultés au niveau des fonctions exécutives et de la mémoire de travail verbale chez nos trois sujets ainsi qu'au niveau de la structuration du discours. Cette similitude va à nouveau dans le sens d'un lien entre les deux domaines. Mais nos trois sujets présentent malgré tout quelques divergences au niveau de la qualité de leur langage spontané de sorte qu'il serait nécessaire de réaliser davantage d'épreuves concernant la production de phrases pour aller plus loin dans la discussion. Enfin, concernant, la compréhension du langage non littéral, Vachon-Joannette et al. (2013) proposent un lien avec la flexibilité : les sujets parkinsoniens resteraient cantonnés à une seule signification (la signification littérale des mots) sans pouvoir s'en détacher et sans considérer les autres significations des mots en fonction du contexte de la phrase. D'autres auteurs qui ont comparé les difficultés langagières chez les sujets parkinsoniens avec et sans troubles cognitifs, ne retrouvent des difficultés d'interprétation des métaphores et de compréhension du langage figuré que pour les sujets présentant des difficultés cognitives. Notre étude va dans le même sens, seul le sujet 1 présente des difficultés en flexibilité et dans la tâche de compréhension de métaphores, alors que les deux autres sujets sont dans la norme dans les deux domaines. Par ailleurs, le sujet 1 est celui qui présente, globalement le plus de difficultés cognitives. Enfin, si nous nous penchons sur les épreuves de fluence, nous remarquons que les trois sujets parkinsoniens présentent des difficultés importantes. Or cette capacité langagière a une composante cognitive indéniable, dans la mesure où elle consiste à explorer

son lexique et à adapter des stratégies de récupération des mots en mémoire. Ainsi les résultats de notre étude et les points de la littératures repris ici nous amènent à penser qu'il existe effectivement un lien évident entre les troubles langagiers et cognitifs dans la maladie de Parkinson. Les difficultés langagières ne sont présentes, ou du moins exacerbées, uniquement lorsque des troubles cognitifs sont également présents.

Par ailleurs, d'autres constats remettent en cause cette idée et vont dans le sens inverse. En effet, des éléments de la littérature ainsi que des résultats de notre étude laissent à penser que des difficultés langagières isolées existeraient bel et bien dans la maladie de Parkinson. Dans un premier temps, même si notre étude n'a pas mis en avant un déficit spécifique au niveau des verbes, mis à part dans les tâches de fluences, aucun lien ne semble être établi entre les fonctions cognitives et le traitement des verbes. Cette difficulté langagière exposée dans la littérature serait davantage expliquée par la présence d'un système de mémoire intermodal intégratif, relatif au mouvement. Ainsi, la dégradation des structures sous-corticales observée dans la maladie entraînant des déficits moteurs, entraînerait également une dégradation des connaissances sur les caractéristiques des actions représentées par le cortex moteur et diminuerait le traitement des verbes, toutes modalités confondues (Kemmerer et al. 2013 ; Angwin, Dissanayaka, Moorcroft, McMahon, Silburn, Copland, 2006). Dans un second temps, si nous nous penchons sur les tâches d'inhibition, nous remarquons que l'inhibition verbale est déficitaire chez nos trois sujets parkinsoniens contrairement à l'inhibition non verbale. Cela nous conduit à penser que l'inhibition n'est altérée qu'en modalité verbale. Il y aurait donc une altération spécifique du domaine langagier, séparément du domaine exécutif. Enfin, si nous regardons les tâches de mémoire de travail, nous remarquons une altération légèrement plus importante pour la composante « item » (relative au maintien de l'information verbale pure) que pour la composante « ordre ». À nouveau, nous remarquons que la composante verbale est davantage altérée que la composante purement cognitive. Ainsi, nous pouvons constater que certains troubles langagiers présents dans la maladie de Parkinson peuvent s'expliquer autrement que par la présence conjointe de difficultés cognitives. En effet, le traitement des verbes semblent être davantage lié aux difficultés motrices et des atteintes langagières semblent être isolées ou, du moins, plus marquées que certaines compétences cognitives.

Dans ce sens, il est difficile de parler d'un lien général qui unirait la cognition et le langage dans la maladie de Parkinson, mais il est plus pertinent de dire que certaines capacités

langagières semblent associées à certaines capacités cognitives tandis que d'autres semblent être indépendamment altérées dans la maladie. Il est donc pertinent de considérer chaque difficulté langagière de manière séparée.

3. Limites méthodologiques et perspectives d'amélioration de notre étude

Pour terminer notre discussion, nous allons tenter d'aborder un regard critique sur notre méthodologie de manière à être le plus objectif possible dans l'interprétation de nos résultats et d'identifier les éléments qui pourraient être modifiés dans le but d'améliorer notre recherche.

Dans un premier temps, nous allons nous pencher sur la sélection et le nombre des participants. Il s'agit d'une étude pilote pour laquelle nous avons sélectionné trois sujets parkinsoniens et dix-sept sujets contrôles afin de comparer les résultats des trois sujets parkinsoniens à une norme, à la manière d'une étude de cas. Or, nous remarquons que le sujet 1 obtient globalement des scores en dessous de la norme et des autres sujets parkinsoniens. Pour rappel, il s'agit d'un homme de 67 ans avec un niveau d'étude inférieur au secondaire, souffrant de la maladie de Parkinson depuis plus de 10 ans. Le stade avancé de la maladie et son faible niveau d'étude peuvent, en partie, expliquer ses performances. Ainsi, nous ne pouvons pas attribuer, avec certitude, l'ensemble de ses difficultés à la maladie. Il serait intéressant de réaliser l'étude avec un plus grand nombre de sujets parkinsoniens afin de garantir la validité de notre étude. Nous n'avons sélectionné que trois sujets de manière à « tester » la procédure globale et les épreuves créées, dans le but de pouvoir les améliorer par la suite. Mais, dans l'idéal, pour éviter les biais relatifs au niveau d'étude et à l'âge, il serait judicieux d'avoir exactement le même nombre de sujets parkinsoniens et de sujets contrôles et de les appairer un à un en termes d'âge et de niveau d'étude. D'autre part, pour investiguer davantage l'effet de la durée de la maladie sur les difficultés langagières, il serait intéressant d'envisager une étude longitudinale suivant de nombreux sujets parkinsoniens sur plusieurs années pour analyser l'évolution de leurs difficultés aux différents stades de la maladie. Enfin, pour tenter de discerner des liens entre langage et cognition, il pourrait être pertinent, avec un plus grand panel de participants, de sélectionner des sujets présentant des troubles cognitifs et d'en sélectionner d'autres, sans trouble cognitif, comme l'ont fait Berg et al. (2003)

ou encore Bocanegra et al. (2016) afin de comparer les difficultés langagières présentes dans les deux groupes.

Dans un second temps, nous allons discuter de la procédure mise en place dans cette étude. Nous relevons que les passations ont été réalisées dans des endroits différents selon les participants. En effet, les sujets parkinsoniens ont été évalués à la Polyclinique du Brull, où ils suivent habituellement leurs séances de logopédie, alors que les sujets contrôles ont été évalués à leur domicile, sur le site de l'Université du troisième âge de Liège ou au Sart Tilman. Dans l'idéal, il serait préférable de réaliser l'ensemble des passations dans un même lieu, qui soit, dans la mesure du possible, insonorisé et neutre, de manière à éviter toute distraction. Par ailleurs, les épreuves ont été administrées dans le même ordre pour l'ensemble des sujets mais les passations des sujets parkinsoniens étaient plus longues, et nous avons dû faire plus de coupures entre les épreuves. Il serait judicieux de prévoir un nombre de séances identique pour tous les sujets et de réaliser les pauses au même moment afin de garantir une certaine homogénéité entre les différentes passations. Enfin, nous tenons à rappeler que nous avons utilisé les normes existantes pour analyser les résultats de la TAP et du CVLT de manière à diminuer les temps de passation des sujets contrôles. Nous avons dû ajouter des sujets contrôles au dernier moment, de peur que les résultats statistiques ne soient pas assez probants. Nous avons donc été pris par le temps et nous avons enlevé ces épreuves pour les sujets contrôles. Or, dans l'idéal, il serait préférable de faire passer l'ensemble des épreuves à tous les sujets contrôles afin de se baser sur une même population contrôle et de pouvoir comparer les épreuves entre elles de manière plus rigoureuse. Ainsi, pour des raisons pratiques, nous avons dû nous accommoder des disponibilités et des demandes des participants mais il serait préférable d'établir au préalable des conditions de passations strictes et similaires pour l'ensemble des sujets.

Dans un troisième temps, nous allons discuter de la pertinence des épreuves sélectionnées ou créées dans le cadre de notre étude. Le but de l'étude était de vérifier les difficultés langagières et cognitives relevées dans la littérature concernant la maladie de Parkinson. Nous avons pris le parti de balayer l'ensemble des compétences potentiellement atteintes, et pour cela nous avons administré un grand nombre d'épreuves. Nous allons reprendre celles qui mériteraient le plus d'être modifiées ou ajoutées au regard de notre objectif.

- Concernant la compréhension de phrases, l'épreuve de l'examen long du langage nous a permis de déterminer des difficultés chez les sujets parkinsoniens notamment pour les phrases relatives réversibles. Cependant, cette épreuve ne nous permet pas de mesurer l'effet de longueur suggéré par Altmann & Troche (2010), ni de mesurer les temps de réponse, qui, selon Angwin, Chenery, Copland, Murdoch, Silburn (2006), devraient être plus longs pour tous les types de phrases.
- Concernant la production du discours, il est pertinent de garder une épreuve de langage spontané afin de pouvoir analyser le niveau de discours des sujets parkinsoniens que ce soit au niveau de la forme et du contenu. Cependant, pour évaluer de manière plus spécifique la construction de phrases il serait judicieux d'ajouter une épreuve de génération de phrases ou de définitions comme l'ont fait Lewis et al. (2007). Il faudra veiller à établir des critères de notation strictes de manière à pouvoir comparer objectivement les productions des participants, ce qui n'est pas toujours évident pour ce type d'épreuve. Par ailleurs, les résultats de ces épreuves pourront être comparés à ceux de l'épreuve de répétition de phrases. Selon Altmann et Troche (2010), la génération de phrases pose plus de difficultés aux sujets parkinsoniens qu'une simple épreuve de répétition de phrases. Le fait d'objectiver cette différence permettra de donner des indications plus précises sur les processus sous-jacents atteints dans la production de phrase.
- Concernant les fluences, nous avons effectivement objectivé des difficultés de recherche de mots en mémoire alors que certaines études se contredisaient sur le sujet. Il est donc intéressant de garder ces épreuves et de les administrer potentiellement à un plus grand nombre de participants pour augmenter la validité de ce constat. Par ailleurs, pour aller plus loin il serait également pertinent de réaliser une épreuve de fluence alternée pour juger si cette tâche révèle effectivement des difficultés accrues chez les sujets parkinsoniens comme le suggère Miller (2017).
- Concernant le traitement des verbes, l'épreuve d'appariement sémantique de verbes mise au point dans cette étude n'a pas révélé de difficultés spécifiques pour les actions dans le sens où nous avons observé les mêmes difficultés dans l'appariement sémantique de substantifs. Nous proposons ainsi trois types de modifications. Dans un premier temps, il serait peut-être judicieux d'apparier davantage les deux épreuves. Dans l'épreuve d'appariement de substantifs de la BELT, nous retrouvons des liens associatifs et catégoriels entre l'item et le mot cible alors que dans l'épreuve avec les

verbes, les associations relèvent plutôt d'un rapport de synonymie. Il serait donc pertinent que les deux épreuves soient construites exactement de la même manière afin que la seule variable qui change soit la catégorie grammaticale des mots. Dans un second temps, dans les études de Ferdinando et al. (2013), nous relevons que les difficultés pour le traitement des verbes dans ce type de tâche se marquent principalement au niveau des temps de réponse et moins au niveau de la précision. Nous avons effectivement mesuré les temps de réponse en divisant le temps total de la réalisation de la tâche par le nombre d'items. Mais ce moyen d'évaluation manque de précision, notamment dans le cadre d'une épreuve où la comptabilisation du temps de réponse est centrale. Ainsi, nous suggérons l'idée de construire cette épreuve par le biais d'un programme informatique qui comptabiliserait de manière plus minutieuse et exacte les temps de réponse pour chaque item. Dans un troisième temps, nous avons vu que des difficultés cognitives pouvaient entraîner des difficultés pour le traitement des verbes et des substantifs alors qu'en l'absence de difficultés cognitives nous pouvions observer des difficultés spécifiques pour les verbes d'action chez les sujets parkinsoniens (Bocanegra et al. 2015 ; 2016). Il serait donc pertinent d'administrer cette épreuve à des sujets parkinsoniens présentant de bonnes compétences cognitives de manière à pouvoir objectiver des difficultés spécifiques au traitement des verbes d'action.

- Concernant la mémoire de travail, nous avons investigué la mémoire de travail verbale car notre sujet portait principalement sur les difficultés langagières. Mais il serait également pertinent d'évaluer la mémoire de travail non verbale qui serait davantage altérée dans la maladie. La comparaison pourrait nous servir à cerner davantage les liens ou les divergences qui existent entre langage et cognition dans la maladie de Parkinson.
- Enfin, nous avons pu observer une certaine lenteur dans la réalisation de certaines épreuves, que ce soit pour traiter l'information ou pour produire une réponse. Ainsi il serait intéressant d'évaluer la vitesse de traitement de manière indépendante, afin de voir si les sujets parkinsoniens ont une vitesse de traitement ralentie de manière générale ou si cette lenteur ne se marque que dans certaines tâches.

À la suite de notre étude, nous nous sommes rendu compte que certaines épreuves gagneraient à être modifiées et que d'autres pourraient être ajoutées de manière à compléter

l'évaluation cognitive et langagière. Cependant nous tenions à faire remarquer que le temps de passation des épreuves était déjà long (dépassant cinq heures pour les sujets parkinsoniens). Nous aurions pu investiguer plus en profondeur les capacités déjà évaluées et en évaluer d'autres comme nous l'avons, en partie, suggéré dans la discussion ci-dessus, mais nous avons dû prioriser certaines tâches de manière à répondre au mieux à notre problématique tout en pensant aux questions plus pratiques de temps et de fatigue des participants.

Ainsi, dans cette partie, nous avons discuté de nos résultats ainsi que des limites méthodologiques. Notre étude nous a permis, d'une part, d'objectiver certaines difficultés langagières et cognitives présentes dans la maladie. D'autre part, elle nous a permis de relever les éléments qui penchent vers un lien entre le langage et la cognition dans la maladie et ceux qui, au contraire, nous poussent à considérer les difficultés langagières indépendamment des capacités cognitives altérées dans la maladie. Il s'agissait d'une étude pilote sur ce thème avec peu de sujets, comportant des épreuves administrées pour la première fois. En portant un regard critique sur notre méthodologie, nous avons identifié les éléments à améliorer dans le futur afin d'augmenter la validité de nos résultats et afin d'affiner notre analyse.

Conclusion

Notre étude avait pour objectif de déterminer les profils langagier et cognitif caractéristiques de la maladie de Parkinson et de vérifier l'existence d'un lien entre les difficultés langagières et cognitives présentes dans la maladie. Nous allons conclure en répondant aux différentes questions que nous nous sommes posées au début de notre étude.

Pour répondre à notre première question concernant le profil langagier, nous avons effectivement objectivé des difficultés chez les sujets parkinsoniens, que nous n'avons pas retrouvées chez les sujets contrôles âgés. Dans le versant réceptif, nous retenons que les sujets parkinsoniens présentent des difficultés pour comprendre les phrases complexes relatives et certains d'entre eux peuvent également présenter des difficultés pour comprendre le langage non littéral. Dans le versant productif, nous retenons que les sujets produisent un discours généralement peu structuré avec des énoncés abandonnés et manquant d'informativité. Par ailleurs, au niveau du mot, ils ont des difficultés pour explorer leur lexique et rechercher des mots en mémoire. Ils présentent aussi, dans une certaine mesure, des difficultés au niveau du traitement des verbes, qui peuvent s'étendre aux substantifs dans le cas de difficultés cognitives associées importantes.

Concernant le domaine cognitif, nous avons également observé des difficultés mais elles sont plus hétérogènes. Nous n'avons pas observé de réelles difficultés en mémoire épisodique, même si la littérature suggère des difficultés en rappel libre. Au niveau de la mémoire de travail verbale, nous avons pu observer un déficit au niveau du maintien de l'information « item » et « ordre », alors que la composante attentionnelle semble moins touchée. Enfin, nous avons effectivement objectivé un syndrome dysexécutif qui, dans notre étude, se marque principalement par une altération de la planification, de l'inhibition verbale et dans une moindre mesure de la flexibilité. Les domaines cognitifs principalement touchés sont donc la mémoire de travail et les fonctions exécutives mais leurs différentes sous-composantes sont plus ou moins altérées en fonction des sujets.

Enfin pour répondre à notre troisième question concernant le lien entre les deux types de difficultés il faut rester prudent. De manière générale, des difficultés langagières semblent effectivement être présentes dans le cas de troubles cognitifs associés. En effet, d'importants

troubles langagiers semblent être associés à d'importants troubles cognitifs et inversement. D'autre part, si nous observons les différentes compétences avec plus de précision, nous avons pu remarquer que certaines difficultés langagières étaient systématiquement liées à des difficultés cognitives précises. Par exemple, nous avons pu associer la compréhension de phrases longues et la mémoire de travail verbale, la construction du discours et la planification, ou encore la compréhension du langage non littérale et la flexibilité. Cependant, d'autres difficultés semblent être isolées, comme le traitement des verbes, qui ; même en l'absence de troubles cognitifs avérés, pose problème aux sujets présentant la maladie. Par ailleurs, au sein même du domaine cognitif, des composantes verbales semblent être davantage altérées que des composantes purement cognitives. Le maintien de l'information « item » semble être davantage altéré que le maintien de l'information « ordre » et l'inhibition verbale est altérée contrairement à l'inhibition non verbale. Ainsi, si nous en revenons à la prise en charge des difficultés langagières dans cette maladie, il nous semble pertinent de considérer chaque difficulté de manière indépendante. Certaines compétences verbales nécessiteront d'être travaillées spécifiquement alors que pour d'autres, un travail sur le plan cognitif sera davantage indiqué. Quoiqu'il en soit, il est important de considérer avec vigilance ces deux domaines très fréquemment altérés dans cette maladie et dont l'atteinte peut constituer un réel handicap pour ces personnes, au-delà des troubles moteurs et articulatoires mieux connus dans cette maladie.

Pour aller encore plus loin, il nous semble pertinent de continuer les recherches auprès d'un plus grand nombre de participants et ajustant certains éléments de la procédure. Cela permettra d'augmenter la validité de nos résultats mais également d'approfondir l'analyse du lien entre les épreuves langagières et les épreuves cognitives. Par ailleurs, l'étape suivante pourrait être l'évaluation de ces compétences à différentes périodes afin de mesurer l'évolution des déficits. En effet, la maladie de Parkinson est une maladie neurodégénérative, et le fait de prendre en compte la perte des capacités est primordial pour assurer une prise en charge optimale pour ces personnes. Il serait également intéressant de déterminer les facteurs protecteurs et aggravants du déclin cognitif et langagier dans l'optique d'une démarche plus préventive.

Bibliographie

- Aarsland, D., Andersen, K., Larsen, J.P., Lolk, A. & Kragh-Sørensen, P. (2003). Prevalence and characteristics of dementia in Parkinson's disease : an 8-year prospective study. *Archives of neurology*, 60, 387–392. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1001/archneur.60.3.387>
- Aarsland, D., Perry, R., Brown, A., Larsen, & J.-P., Ballard, C. (2005). Neuropathology of dementia in Parkinson's disease: a prospective, community-based study. *Annals of neurology*, 58, 773-776.
- Aarsland, D., Zaccai, J., & Brayne, C. (2005). A systematic review of prevalence studies of dementia in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 20, 1255-1263.
- Altgassen D., Phillips, L., Kopp, U., & Kliegel, M. (2007). Role of working memory components in planning performance of individuals with Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 45(10), 2393-2397.
- Altmann, J.-P., & Troche, M. S. (2010). Sentence production in Parkinson disease : Effects of conceptual and task complexity. *Applied*, 33, 225-251.
- Altmann, J.-P., & Troche, M.-S. (2011). High-Level Language Production in Parkinson's Disease: a Review. *Parkinson's disease*, 2011, 238956. doi : 10.4061/2011/238956
- Angwin, A.-J., Chenery, H.-J., Copland, D.-A., Murdoch, B.-E., & Silburn, P.-A. (2007). The speed of lexical activation is altered in Parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 73–85. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1080/13803390500507188>
- Angwin, A.-J., Chenery, H.-J., Copland, D. A., Murdoch, B.-E., & Silburn, P.-A. (2006). Self-paced reading and sentence comprehension in Parkinson's disease. *Journal of Neurolinguistics*, 19, 239–252. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneuroling.2005.11.004>
- Angwin, J.-A., Dissanayaka, N.-N.-W., Moorcroft, A., McMahon, K.-L., Silburn, P. A., & Copland, D.-A. (2016). Neurophysiological Study of Semantic Processing in Parkinson's Disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23, 78–89.
- Arnott, W.-L., Chenery, H.-J., Murdoch, B.-E., & Silburn P.-A. (2005). Morpho-syntactic and syntactic priming : an investigation of underlying processing mechanisms and the effects of Parkinson's disease. *Journal of Neurolinguistics*, 18, 1-28.
- Auzou, P., & Rolland-Monoury, V. (2008). Prise en charge des dysarthries. In T. Rousseau (Ed.), *Les approches thérapeutiques en orthophonie: Prises en charge orthophoniques des pathologies neurologiques* (pp. 11-39). Isbergues, France: Ortho Edition.

- Baddeley, A.-D. (1986). *Working memory*. New York : Oxford University Press.
- Berg, E., Bjornram, C., Hartelius, L., Laakso, K., & Johnels, B. (2003). High-level language difficulties in Parkinson's disease. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *17*, 63-80.
- Bocanegra, Y., García, A.-M., Lopera, F., Pineda D., Baena, A., Ospina, P., Alzate, D., Buriticá, O., Moreno L., Ibáñez, A., & Fernando, C. (2017). Unspeakable motion: Selective action-verb impairments in Parkinson's disease patients without mild cognitive impairment. *Brain and Language*, *168*, 37-46.
- Bocanegra, Y., García, A.-M., Pineda, D., Buriticá, O., Villegas, A., Lopera, F. & Ibáñez, A. (2015). Syntax, action verbs, action semantics, and object semantics in Parkinson's disease: Dissociability, progression, and executive influences. *Cortex*, *69*, 237–254. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2015.05.022>
- Bock, K., & Levelt, W. (1994). Language production: grammatical encoding. *Handbook of Psycholinguistics*, 945–984.
- Brabenec, L., Mekyska, J., Galaz, Z. et Rektorova, I. (2017). Speech disorders in Parkinson's disease: early diagnostics and effects of medication and brain stimulation. *Journal of neural transmission*, *124*(3), 303-334.
- Brown, R.-G., & Marsden, C.-D. (1990). Cognitive function in Parkinson's disease: from description to theory. *Trends in Neurosciences*, *13*(1), 21-9.
- Bublak, P., Muller, U., Gron, G., Reuter, M., Von Cramon, D.-Y. (2002). Manipulation of working memory information is impaired in Parkinson's disease and related to working memory capacity. *Neuropsychology*, *16*(4), 577-590.
- Colman, K., Koerts, J., Van Beilen, M., Leenders, K.L., & Bastiaanse, R., (2006). The role of cognitive mechanisms in sentence comprehension in Dutch speaking Parkinson's disease patients : preliminary data. *Brain and Language*. *99*, 120-121. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2006.06.069>
- Colman, K.-S., Koerts, J., Van Beilen, M., Leenders, K.-L., Post, W.-J., & Bastiaanse, R. (2009). The impact of executive functions on verb production in patients with Parkinson's disease. *Cortex*, *45*(8), 930–942.
- Colman, K.-S.-F., Koerts, J., Stowe, L.-A., Leenders, K.-L., & Bastiaanse, R. (2011). Sentence comprehension and its association with executive functions in patients with Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*. *2011*, 1–15. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.4061/2011/213983>.

- Cools, R., Barker, R.-A., Sahakian, B.-J., & Robbins, T.-W. (2001). Mechanisms of cognitive set flexibility in Parkinson's disease. *Brain*, 124, 2503-2512.
- Crawford, J. R., Garthwaite, P. H., & Wood, L.T. (2010). Inferential methods for comparing two single cases. *Cognitive Neuropsychology*, 27, 377-400.
- Crosson, B. (1985). Subcortical functions in language: A working model. *Brain and Language*, 25, 257-292.
- Darley, F.-L., Aronson, A.-E., & Brown, J.-R. (1969). Differential Diagnostic Patterns of Dysarthria. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 12, 246-269.
- Dalrymple-Alford, J.-C., Kalders, A.-S., Jones, R.,D, & Watson, R.-W. (1994). A central executive deficit in patients with Parkinson's disease. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 57, 360-7.
- Delis, D.-C., Kramer, J.-H., Kaplan, E., & Ober, B.-A. (1987). *CVLT California Verbal Learning Test : adult version. Manual*. Toronto : The Psychological Corporation. Harcourt Jovandvich.
- Dubois, B., & Pillon, B. (1996). Cognitive deficits in Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, 244(1), 2-8. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/PL00007725>
- Druks J., & Masterson, J. (2000). *An Object and Action Naming Battery*. Psychology Press.
- Fernandino, L., Conant, L.-L., Binder, J.-R., Blindauer, K., Hiner, B., Spangler, K., & Desai, R.-H. (2013). Parkinson's disease disrupts both automatic and controlled processing of action verbs. *Brain and Language*, 27(1), 65-74. doi: 10.1016/j.bandl.2012.07.008
- Folstein, M.-F., Folstein, S.-E., & McHugh, P.-R. (1975). Mini-mental state: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatry Research*, 12(3), 189-98.
- García, A.-M., Carrillo, F., Orozco-Aroyave, J.-R., Trujillo, N., Vargas Bonilla, J.-F., Fittipaldi, S., et Cecchi, G.-A. (2016). How language flows when movements don't : An automated analysis of spontaneous discourse in Parkinson's disease. *Brain and Language*, 162, 19-28. doi: 10.1016/j.bandl.2016.07.008
- Gilbert, B., Belleville, S., Bherer, L., & Chouinard, S. (2005). Study of verbal working memory in patients with Parkinson's disease. *Neuropsychology*, 19, 106-14.
- Godefroy, O. & Tran T.-M. (2015). *Batterie d'Évaluation des Troubles lexicaux*. France, Ortho Edition.
- Golden C. J. (1978). *Stroop Color and Word Test*, Wood Dale : Stoelting.

- Green, J., McDonald, W.-M., Vitek, J.-L., Evatt, M., Freeman, A., Haber, M., Bakay, R.-A.-E., Triche, S., Sirockman, B., & DeLong, M.-R. (2002). Cognitive impairments in advanced PD without dementia. *Neurology*, *59*(9), 1320-1324.
- Gross, R.-G., McMillan, C.-T., Chandrasekaran, K., Dreyfuss, M., Ash, S., Avants, B., Cook, P., Moore, P., Libon, D.J., Siderowf, A., & Grossman, M. (2012). Sentence processing in Lewy body spectrum disorder: the role of working memory. *Brain and Cognition*. *78*, 85-93. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandc.2011.12.004>
- Grossman, M., Kalmanson, J., Bernhardt, N., Morris, J., Stern, M.-B., & Hurtig, H.-I. (2000). Cognitive resource limitations during sentence comprehension in Parkinson's disease. *Brain and Language*, *73*, 1-16. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1006/brln.2000.2290>
- Grossman, M., Lee, C., Morris, J., Stern, M.-B., & Hurtig, H.-I. (2002). Assessing resource demands during sentence processing in Parkinson's disease. *Brain Language*. *80*, 603-616. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1006/brln.2001.2630>
- Grossman, M., Zurif, E., Lee, C., Prather, P., Kalmanson, J., Stern, M.-B., & Hurtig, H.I. (2002). Information processing speed and sentence comprehension in Parkinson's disease. *Neuropsychology*, *16*, 174-181. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037//0894-4105.16.2.174>
- Hely, M.-A., Reid, W.-G., Adena, M.-A., Halliday, G.-M., Morris, J.,G. (2008). The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: the inevitability of dementia at 20 years. *Movements Disorders*, *23*, 837-844.
- Hochstadt, J. (2009). Set-shifting and the on-line processing of relative clauses in Parkinson's disease: Results from a novel eye-tracking method. *Cortex*, *45*, 991-1011.
- Hochstadt, J., Nakano H., Lieberman, P., & Friedman, J. (2006). The roles of sequencing and verbal working memory in sentence comprehension deficits in Parkinson's disease. *Brain and Language*, *97*(3), 243-257. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2005.10.011>
- Hoppe, C., Muller, U., Werheid, K., Thöne, A., & Von Yves Cramon, D. (2000). Digit ordering test : clinical, psychometric, and experimental evaluation of a verbal working memory test. *Clinical Neuropsychologist*, *14*(1), 38-55.
- Joanette, Y., Ska, B., & Coté, H. (2004). Protocole Montréal d'Évaluation de la Communication. Isbergues, France : Ortho Édition.
- Kehagia, A.-K., Barker, R.-A., & Robbins, T.-W. (2010). Neuropsychological and clinical heterogeneity of cognitive impairment and dementia in patients in Parkinson's disease.

The *Lancet Neurology*, 9, 1200–1213. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422\(10\)70212-x](http://dx.doi.org/10.1016/s1474-4422(10)70212-x)

- Kemmerer, D., Miller, L., MacPherson, M.-K., Huber, J., & Tranel, D. (2013). An investigation of semantic similarity judgments about action and non-action verbs in Parkinson's disease: implications for the Embodied Cognition Framework. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-19. doi: 10.3389/fnhum.2013.00146
- Kemmerer, D. (1999). Impaired comprehension of raising-to-subject constructions in Parkinson's disease. *Brain Language*, 66, 311–328. <http://dx.doi.org/10.1006/brln.1999.2022>
- Koerts, J., Meijer, H.A., Colman, K.-S.-F., Tucha, L., Lange, K.-W., & Tucha, O. (2013). What is measured with verbal fluency tests in Parkinson's disease patients at different stages of the disease? *Journal of Neural Transmission*, 120, 403–411. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1007/s00702-012-0885-9>
- Lee, C., Grossman, M., Morris, J., Stern, M. B. & Hurtig, H.-I. (2003). Attentional resource and processing speed limitations during sentence processing in Parkinson's disease. *Brain and Language*, 85, 347-56. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00063-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00063-4)
- Lewis, F.-M., Lapointe, L., Murdoch, B.-E. & Chenery, H.-J. (2007). Language impairment in Parkinson's disease. *Aphasiology*, 12(3), 193-206. doi: 10.1080/02687039808249446
- Lewis, S.-J.-G., Cools, R., Robbins, T.-W., Dove, A., Barker, R.-A., & Owen, A.-M. (2003). Using executive heterogeneity to explore the nature of working memory deficits in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 41, 645-654.
- Liu, L., Luo, X.-G., Dy, C.-L., Ren, Y., Feng, Y., Yu, H.-M., Shang, H., & He, Z.-Y. (2015). Characteristics of language impairment in Parkinson's disease and its influencing factors. *Translational Neurodegeneration*, 4(2), 1-8.
- Locascio, J.-J., Corkin, S., & Growdon, J.-H. (2003). Relation between clinical characteristics of Parkinson's disease and cognitive decline. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 25, 94-109.
- Ma, J., Ma, S., Zou, H., Zhang, Y., Chan, P., Ye, Z. (2018). Impaired serial ordering in nondemented patients with mild Parkinson's disease. *Plos one*, 13(5), 1-9. Retrieved from <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197489>
- Majerus, S. (2014). L'évaluation de la mémoire à court terme. In X. Seron & M. Van der Linden (Eds.), *Traité de neuropsychologie clinique* (2è éd). Marseille : Solal.

- Majerus, S. (2013). Language repetition and short-term memory: An integrative framework. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(357), 1-16. doi: 310.3389/fnhum.2013.00357
- Majerus, S. (2011). Rappel sériel immédiat de mots et de non-mots unisyllabiques : Lexicalité. Document non publié, Université de Liège, Belgique.
- Majerus, S. (2011). Rappel de séquences de chiffres via une procédure de reconstruction. Document non publié, Université de Liège, Belgique.
- Majerus, S., Van der Linden M., & Renard, C. (2001). Short term memory and language processing : further evidence for the existence of separate phonological and semantic short-term memory components. *Current Psychology Letters : Behaviour, Brain and Cognition*, 4, 23-37.
- Massman, P.-J., Delis, D.-C., Butters, N., Levin, B.-E. & Salmon D.-P. (1990). Are all subcortical dementias alike? : verbal learning and memory in Parkinson's and Huntington's disease patients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12(5), 729–744.
- Mckinlay, A., Grace, R.C Dalrymple-Alford, J.C & Roger D (2010), Characteristics of executive function impairment in Parkinson's disease patients without dementia. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16, 268–277. doi:10.1017/S1355617709991299
- Meteyard, L., Cuadrado, S.-R., Bahrami, B., & Vigliocco, G. (2012). Coming of age : a review of embodiment and the neuroscience of semantics. *Cortex*, 48, 788–804. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.cortex.2010.11.002>
- Miller, N. (2017). Communication changes in Parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17(4), 266–274.
- Muslimovic, D. D., Post, D. B., Speelman, D. J., Schmand, D. B. (2005). Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease. *Neurology*, 65, 1239–1245.
- Parkinson, J. (1817). An assay on the shaking palsy. London, Sherwood, Nelly and Jones. (Réimpression dans *Archives of Neurology*, 1922, 7: 682-71)
- Obeso, I., Casabona, E., Bringas, M.-L., Álvarez, L., & Jahanshahi, M. (2012). Semantic and phonemic verbal fluency in Parkinson's disease : influence of clinical and demographic variables. *Behavioural. Neurology*, 25, 111–118. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3233/BEN-2011-0354>
- Owen, A.-M. (2004). Cognitive dysfunction in Parkinson's disease: the role of frontostriatal circuitry. *Neuroscientist*, 10(6), 525–537.
- Petersen, R.-C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine*, 256(3), 183 –194. doi:10.1111/j.1365-2796.2004.01388.x

- Piatt, A.-L., Fields, J.-A., Paolo, A.-M., Koller, W.-C., & Tröster, A.-I. (2010). Lexical, semantic, and action verbal fluency in Parkinson's disease with and without dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *21*, 435–443.
- Sero, X., Van der Linden M., Andrès, P. (2000). *Traité de Neuropsychologie* (Tome 1). : Marseille : Solal.
- Smith, K.-M., Caplan, D.-N. (2018). Communication impairment in Parkinson's disease : Impact of motor and cognitive symptoms on speech and language. *Brain and Language* *185*, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2018.08.002>
- Speed, L.-J., Van Dam, W. O., Hirath, P., Vigliocco, G., & Desai, R.-H. (2017). Impaired comprehension of speed verbs in Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *23*(5), 412-420.
- Suhr, J.-A., Jones, R.D., (1998). Letter and semantic fluency in Alzheimer's, Huntington's, and Parkinson's dementias. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *13*, 447–454. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6177\(97\)00040-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0887-6177(97)00040-1)
- Tombaugh, T. N, McIntyre, N. J. (1992). *The mini-mental state examination: a comprehensive review. Journal American Geriatric Society*, *40*(9), 922-35.
- Vachon-Joannette, J., Tremblay, T., Langlois, M., Chantal. S. et Monetta, L. (2012). Is there an Association between Pragmatic Language, Social Cognition and Executive Deficits in Parkinson's Disease?. *Social and Behavioral Sciences*, *61*, 185-186..
- Van der Kaa, M. A., & De Partz, M.-P. (1988). *Examen long du langage*. Document non publié, Université catholique de Louvain en collaboration avec l'Université de Liège, Belgique.
- Walsh, B., & Smith, A., (2011). Linguistic complexity, speech production, and comprehension in Parkinson's disease: behavioral and physiological indices. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, *54*, 787-802. Retrieved from [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0085\)a](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0085)a)
- Watson, G.-S., & Leverenz, J.-B. (2010). Profile of cognitive impairment in Parkinson's disease. *Brain Pathology*, *20*(3), 640–645. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1750-3639.2010.00373.x>
- Wilson, B., Alderman, N., Burgess, P., Emslie, H., & Evans J. (1996). *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS)*. London: Thames Valley Test Company.
- Whittington, C.-J., Podd, J., & Kan, M.-M. (2000). Recognition memory impairment in Parkinson's disease: Power and meta-analyses. *Neuropsychology*, *14*, 233-246. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/0894-4105.14.2.233>
- Zimmerman, P., & Fimm, B. (1994). *Tests d'évaluation de l'attention (TEA)*. Würselen, Deutschland : Psytest.

Annexe 1 – Formulaire d’anamnèse

Dates de passation :

Temps de passation :

Lieu de recrutement :

Téléphone:

Profil général
Identifiant :
Sexe : <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M
Date de naissance :
Âge :
Langue maternelle :
Autre(s) langue(s) parlée(s) couramment :
Nationalité :
Années d'étude :
Profession :
Situation actuelle : <input type="checkbox"/> En activité <input type="checkbox"/> Retraité <input type="checkbox"/> Au chômage <input type="checkbox"/> En arrêt de travail

Maladie de Parkinson
Diagnostic de la maladie de Parkinson idiopathique : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Durée de la maladie :
Traitement médicamenteux :
Suivi logopédique :

Troubles sensoriels et/ou cognitifs
Déficience visuelle : <input type="checkbox"/> Absente <input type="checkbox"/> Présente et corrigée <input type="checkbox"/> Présente et non corrigée
Déficience auditive : <input type="checkbox"/> Absente <input type="checkbox"/> Présente et corrigée <input type="checkbox"/> Présente et non corrigée
Score MMSE :
Présence de troubles du langage développementaux :

Antécédents
Antécédent de maladie(s) neurodégénérative(s) autre(s) MP : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Antécédent de maladie neurologique(s) autre(s) que MP : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Antécédent d'AVC : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Antécédent de troubles psychiatriques : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Antécédents de dépression majeure : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Antécédents d'abus d'alcool : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Antécédents d'abus de drogue : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON

Plaintes langagières
<ul style="list-style-type: none">• Difficultés pour trouver ses mots :• Difficultés pour suivre une conversation :• Difficulté pour organiser son discours pour expliquer une idée :• Difficultés pour comprendre les autres :• Impression de lenteur pour comprendre les autres :

Plaintes cognitives
<ul style="list-style-type: none">• Difficultés mnésiques à court terme (ex : les numéros de téléphone) :• Difficultés mnésiques à long terme (ex : d'apprentissage de nouvelles informations) :• Difficultés à faire deux choses en même temps :• Difficultés pour organiser les activités quotidiennes :

Annexe 2 – Adaptation de l'épreuve de Répétition de Phrases (Majerus et al. 2001)

Consigne : « Je vais vous dire des phrases et il faudra les répéter après moi »

1. Phrases simples (*reprises de l'épreuve initiale*)

Item	Phrases	Omission	Substitution	Score
Série 1 : adj. +nom / verbe / adj. +nom				
1	La jeune mère berce l'enfant endormi. (7)			
2	Les petites filles coiffent de nouvelles poupées. (7)			
3	Une légère brise emporte les feuilles mortes. (7)			
4	Le nouveau cuisinier prépare des menus variés. (7)			
5	Le vieux jardinier entretient un magnifique jardin. (7)			
Série 2 : adj. + nom / verbe / 2 adj. + nom				
6	Une nouvelle agence internationale propose des emplois sûrs et passionnants. (10)			
7	La jolie jeune fille avait de longs cheveux noirs. (9)			
8	Le jeune homme fatigué s'effondre dans un vieux fauteuil confortable. (10)			
9	Les minuscules poissons colorés évoluent dans une mer transparente et chaude. (11)			
10	La grande porte ouverte rendait la maison accueillante et chaleureuse. (10)			
Série 3 : 2adj. + nom / verbe / 2 adj. + nom + prépositionnelle OU 2adj. + nom + prépositionnelle / verbe/ 2 adj. + nom				
11	Le petit chien maladroit de la vieille dame renverse une grande bouteille pleine. (13)			
12	Le grondement sourd et effrayant du violent orage terrorise le petit garçon peureux. (13)			
13	Les dangereux champignons vénéneux poussent dans cette lugubre forêt de pins touffus. (12)			
14	La première petite étincelle s'attaque à la gigantesque porte sculptée de la célèbre brasserie. (14)			
15	Un jeune chiot brun aboie sur les vilains chats noirs de notre quartier. (13)			

2. Phrases complexes (*phrases inventées, appariées aux phrases simples en termes de nombre de mots*)

Série 4 : subordonnées en « QUI »				
16	La femme regarde le bébé qui dort. (7)			
17	Le chat qui est blanc ne boit que du lait (10)			

18	C'est le camion vert qui suit la voiture rouge et le vélo. (13)			
Série 5 : subordonnées en « QUE »				
19	Le plat que Pierre prépare est équilibré. (7)			
20	Les parents veulent que les enfants obéissent au vieux professeur. (10)			
21	Le film que la petite fille blonde regarde est un dessin animé rigolo. (13)			
Série 6 : subordonnées en « DONT »				
22	Voici la voiture dont il a envie. (7)			
23	Le comédien dont tu as parlé est vraiment très drôle. (10)			
24	C'est la jeune chanteuse américaine dont la vie fait rêver de nombreux adolescents. (13)			
Série 7 : phrases passives				
25	Le livreur est suivi par le journaliste. (7)			
26	La petite caisse blanche est poussée par le jeune dentiste. (10)			
27	La grosse glace aux multiples parfums est mangée par le jeune garçon. (13)			
Série 8 : phrases avec compléments circonstanciels de temps et de lieu				
28	Marie change son bébé avant de dormir. (7)			
29	Le lapin noir est en dessous de la table basse. (10)			
30	Le boulanger met les petits pains dans le four après les avoir pétris. (13)			
Total				

Cotation

Longueur \ Type	Petite (7 mots) __ / 10	Moyenne (10 mots) __ / 10	Élevée (13 mots) __ / 10
Phrases simples /15	/ 5	/ 5	/ 5
Phrases complexes /15	/ 5	/ 5	/ 5

Score total : ___ / 30

Nombre d'omissions total :

- Phrases simples :
- Phrases complexes :

Nombre de substitutions total :

- Phrases simples :
- Phrases complexes :

Annexe 3 – Adaptation de la grille d’analyse du Voleur de biscuits (Goodglass et Kaplan, 1972)

Aspects lexicaux	Nombres
Noms Verbes Adjectifs et adverbes Mots fonctionnels Interjections	
Nombre total de mots	
Manque du mot Répétitions Rectifications Substitutions sémantiques Paraphasies sémantiques	
Nombre total d’erreurs lexicales	

Aspects syntaxiques	Nombres
Propositions simples Propositions subordonnées Propositions incomplètes (absence de verbes par exemple)	
Nombre total de propositions	
Mauvaise utilisation des prépositions Mauvaise utilisation des articles Confusion des temps Mauvaise association sujet/verbe Divers	
Nombre total d’erreurs syntaxiques	

Aspects informatifs et schéma descriptifs	Nombres
Sujets (/3) Lieux (/2) Objets (/10) Actions (/7)	
Nombre total d’informations (/22)	
Actions élémentaires (/3) Catastrophes (/2) Inattentions (/2)	
Nombre total de modélisations	
Nombre total de détails non plausibles (contenus informatifs erronés)	
Changements de thème inappropriés	
Propositions abandonnées	
Structuration du discours (/5) <ul style="list-style-type: none"> • Présentation du cadre : oui/non • Respect de la chronologie : oui/non • Respect des relations cause-conséquence : oui/non • Mère citée avant les enfants : oui/non • Présence de liens entre les différents éléments : oui/non 	

Temps de description :

Temps de pause :

Temps total :

Remarque : En noir ce sont les items qui étaient dans la grille initiale et les items en rouge sont ceux que nous avons ajoutés pour affiner l’évaluation auprès de sujets parkinsoniens.

Annexe 4 – Protocole : Dénomination de verbes

Consigne : « Vous allez voir des images qui représentent des actions. Le but est de donner le nom du verbe qui correspond. »

Fréquences	Item	Cibles (fréquence)	Réponse	Score
	EX 1	Plier		
	EX 2	Voler		
Fréquence Basse (< 25) __ / 18	1	(Se) peser 8		
	2	Coudre 8		
	3	Gommer 0.5		
	4	Patiner 2		
	5	Mendier 4		
	6	Lacer 0.8 / Nouer 3		
	7	Pincer 10		
	8	Caresser 15		
	9	Arroser 14		
	10	Neiger 7		
	11	Tricoter 3		
	12	Jongler 4		
	13	Pêcher 13		
	14	Skier 4		
	15	Ratisser 3		
	16	Éplucher 3 / Peler 2		
	17	Découper 12 / Couper 155		
	18	Fondre 17		
Fréquence Haute (> 100) __ / 18	19	Se réveiller 175 / S'éveiller 17		
	20	Manger 477		
	21	Embrasser 138 / Baiser 112		
	22	Danser 137		
	23	Pousser 125		
	24	Marcher 364		
	25	Dormir 382		
	26	Tirer 415		
	27	Sauter 123		
	28	Conduire 169		
	29	Porter 319		
	30	Pleurer 191		
	31	Jouer 570		
	32	Boire 339		
	33	Lire 281		
	34	Chanter 166		
	35	Courir 146		
	36	Écrire 404		
Fréquence Moyenne (26 – 100) __ / 18	37	(Se) balancer 53		
	38	Peindre 36		
	39	Plonger 32		
	40	Allumer 54		
	41	Couler 47 / Naufrager 0,21		
	42	(Se) raser 28		
	43	Pleuvoir 67		
	44	Rigoler 47 / Rire 140		
	45	Nager 30		
	46	Souffler 28		
	47	Cuisiner 27		
	48	Repasser 26		
	49	Traverser 72		
	50	Dessiner 29		
	51	Fumer 98		
	52	Mordre 44		
	53	Laver 74		
	54	Verser 31		

Total : ____ / 5

Temps moyen par item : _____

Annexe 5 – Protocole de l'épreuve d'appariement sémantique de verbes

Consigne : « Trois verbes écrits vont s'afficher sur l'écran, un en haut et deux en bas. Le but est de choisir entre les deux verbes du bas, celui qui se rapproche le plus, au niveau du sens, de celui qui se trouve en haut »

Type	Item	Cible	Associé sémantique	Distracteur	Freq.	Score
Actions avec mouvement ____/18 Temps/item : ____	1	Chanceler 1	Tituber 1	Piétiner 6	B	
	2	Voyager 45	Circuler 15	Reculer 52	M	
	3	Courir 146	Marcher 364	Conduire 169	E	
	4	Abîmer 15	Démolir 18	Éplucher 3	B	
	5	Briser 55	Casser 160	Ôter 16	M	
	6	Frapper 160	Battre 160	Jeter 192	E	
	7	Hacher 2	Broyer 4	Sculpter 2	B	
	8	Détacher 19	Arracher 54	Enfoncer 23	M	
	9	Tirer 415	Ramener 172	Tomber 407	E	
	10	Mastiquer 0.32	Mâchonner 0.22	Morceeler 0.4	B	
	11	Laver 74	Nettoyer 61	Ranger 47	M	
	12	Boire 339	Manger 467	Dormir 392	E	
	13	Gribouiller 0.6	Crayonner 0.14	Découper 12	B	
	14	Dessiner 29	Peindre 36	Rédiger 8	M	
	15	Écrire 305	Marquer 43	Effacer 29	E	
	16	Élargir 4	Agrandir 7	Gravir 2	B	
	17	Élever 52	Hausser 1	Repousser 22	M	
	18	Lever 165	Monter 277	Avancer 95	E	
Actions sans mouvement ____/18 Temps/item : ____	19	Jacasser 1	Papoter 1	Bredouiller 0.7	B	
	20	Discuter 96	Échanger 54	Avertir 27	M	
	21	Pleurer 193	Crier 116	Chanter 176	E	
	22	Détenir 12	Receler 1	Dénicher 8	B	
	23	Contenir 30	Enfermer 59	Recevoir 192	M	
	24	Porter 319	Tenir 504	Trouver 1335	E	
	25	Scruter 2	Épier 4	Jauger 1	B	
	26	Admirer 68	Contempler 8	Mesurer 19	M	
	27	Regarder 1197	Observer 42	Écouter 470	E	
	28	Planifier 8	Élaborer 2	Identifier 38	B	
	29	Étudier 70	Réviser 3	Calculer 8	M	
	30	Abandonner 110	Lâcher 171	Gagner 294	E	
	31	Différencier 3	Discriminer 0.18	Assimiler 1	B	
	32	Apercevoir 34	Entrevoir 2	Décevoir 21	M	
	33	Écouter 470	Entendre 798	Prendre 1913	E	
	34	Critiquer 10	Blâmer 9.38	Inviter 116	B	
	35	Juger 56	Condamner 44	Décrire 28	M	
	36	Revoir 162	Répéter 98	Entendre 728	E	
Verbes abstraits ____/18 Temps/item : ____	37	Paniquer 19	Terrifier 8	Humilier 16	B	
	38	Embêter 33	Ennuyer 62	Consoler 14	M	
	39	Apprendre 348	Retenir 71	Attendre 1351	E	
	40	Impressionner 24	Émerveiller 1	Scandaliser 1	B	
	41	Fatiguer 78	Épuiser 25	Amuser 141	M	
	42	Connaître 961	Savoir 4516	Sentir 535	E	
	43	Jalouser 0.26	Envier 17	Exécrer 0.4	B	
	44	Énerver 53	Agacer 6	Contrôler 61	M	
	45	Rêver 122	Souhaiter 85	Adorer 193	E	
	46	Cogiter 0.7	Méditer 5	Déprimer 10	B	
	47	Apprécier 77	Estimer 21	Mépriser 15	M	
	48	Croire 1711	Penser 1485	Vouloir 5249	E	
	49	Attrister 2	Chagriner 2	Tolérer 13	B	
	50	Hàïr 35	Détester 122	Regretter 89	M	
	51	Amuser 141	Ravir 71	Inquiéter 212	E	
	52	Pressentir 2	Soupçonner 19	Saturer 1	B	
	53	Effrayer 37	Menacer 50	Gêner 57	M	
	54	Penser 869	Imaginer 194	Accepter 165	E	
SCORE TOTAL			TEMPS / ITEM			

Résumé

La maladie de Parkinson est la deuxième maladie neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer. Elle est caractérisée par une diminution de la production de dopamine dans les ganglions de la base entraînant des troubles moteurs se répercutant sur l'action motrice de la parole. En parallèle de cette dysarthrie hypokinétique, des troubles purement langagiers viennent également entraver la communication chez les personnes présentant la maladie. Dans ce mémoire, nous nous sommes penchés sur ces difficultés langagières, relativement peu investiguées en comparaison des troubles articulatoires, ainsi que sur les troubles cognitifs très fréquemment présents dans la maladie.

L'objectif était d'identifier les troubles langagiers et cognitifs effectivement présents dans la maladie et de vérifier l'existence d'un lien potentiel entre ces deux types de difficultés. Ceci dans l'optique d'orienter plus tard la prise en charge des patients parkinsoniens. Si les troubles langagiers ne sont que la conséquence de difficultés cognitives, alors il sera judicieux d'intervenir principalement au niveau cognitif, tandis que si les difficultés de langage s'avèrent indépendantes des déficits cognitifs, une intervention plus spécifique sur les troubles langagiers sera davantage indiquée.

Pour ce faire nous avons réalisé une étude pilote sur le sujet à la manière d'une étude de cas. Nous avons administré un ensemble de tests cognitifs et langagiers à trois sujets présentant la maladie et nous avons comparé leurs résultats avec ceux de dix-sept sujets contrôles constituant la norme.

Notre étude a montré des difficultés langagières au niveau des fluences, de la production du discours, de la compréhension de phrases complexes et des métaphores et, dans une moindre mesure, au niveau du traitement des verbes. Des difficultés cognitives ont également été mises en évidence, notamment en mémoire de travail ainsi qu'au niveau des fonctions exécutives. Concernant le lien entre ces deux domaines, globalement les difficultés langagières semblent exacerbées en présence de troubles cognitifs associés. Mais il faut considérer cette tendance avec précaution. En effet, même si certaines difficultés langagières semblent avoir une sous-composante cognitive, comme la compréhension de phrases complexes avec la mémoire de travail, d'autres semblent être isolées comme le traitement des verbes. Il est donc nécessaire de considérer chaque difficulté langagière séparément.