

Université de Montréal

L'analyse du langage spontané comme outil de détection précoce du déclin cognitif

Une approche écologique

Par

Renée-Pier Filiou

Département de Psychologie, Faculté des Arts et des Sciences

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Ph.D.

en psychologie, option recherche en neuropsychologie et science cognitive

Août 2021

© Renée-Pier Filiou, 2021

Université de Montréal

Département de Psychologie, Faculté des Arts et des Sciences

Cette thèse intitulée

L'analyse du langage spontané comme outil de détection précoce du déclin cognitif

Une approche écologique

Présenté par

Renée-Pier Filiou

A été évaluée par un jury composé des personnes suivantes

Nadia Gosselin

Président-rapporteur

Simona Maria Brambati

Directeur de recherche

Nathalie Bier

Codirecteur de recherche

Stefano Rezzonico

Membre du jury

Sophie Chesneau

Examineur externe

Résumé

La maladie d'Alzheimer (MA) – la forme la plus courante de trouble neurocognitif majeur – se caractérise typiquement par des troubles progressifs et insidieux de la mémoire épisodique. Des déficits langagiers font également partie du portrait clinique de la maladie, et sont déjà présents au stade préclinique du trouble neurocognitif léger (TNCL). Des difficultés sur le plan de la production du langage ont été rapportées dans la MA et même le TNCL, ce qui suggère que son évaluation pourrait représenter une opportunité unique de détection précoce du déclin cognitif. Un consensus croissant propose d'ailleurs que le langage spontané (LS) pourrait permettre une évaluation écologiquement valide des capacités de production langagière. Toutefois, les résultats d'études s'étant penchées sur l'évaluation du LS ne convergent pas tous pour dresser un portrait clair de l'impact du déclin cognitif sur la production langagière dans la MA, et moindrement encore dans le TNCL.

La première partie de la thèse visait ainsi à décrire de façon exhaustive l'étendue de la recherche dans le domaine de l'évaluation du LS dans les populations MA et TNCL, en réalisant un examen de la portée (étude 1). Les résultats ont révélé que l'évaluation traditionnelle du LS consistait le plus souvent en une analyse quantitative d'une sélection de variables microlinguistiques de LS obtenu à l'aide d'une mesure descriptive standardisée. Ayant répliqué le patron des déficits langagiers largement répandu dans les écrits scientifiques, les résultats de l'examen de la portée soulignent l'apport complémentaire de l'évaluation du LS à l'évaluation globale du langage dans les populations MA et TNCL. Toutefois, l'examen de la portée a également souligné d'importantes lacunes dans le domaine de recherche, notamment le très peu d'études s'étant intéressées au TNCL comparativement à la MA, ainsi que le très peu d'approches écologiques à l'évaluation du LS.

Prenant en compte ces lacunes, la deuxième partie de la thèse visait à examiner l'apport d'une évaluation écologique du LS auprès de participants TNCL et de contrôles, dans un contexte expérimental se rapprochant de la vraie vie (étude 2). Plus précisément, une évaluation fonctionnelle des actes de langage produits par ces deux groupes lors de la réalisation, dans un appartement-test, de tâches écologiques inspirées d'activités de la vie quotidienne a été réalisée. La description qualitative des actes de langage spontanément produits pendant la planification et

l'exécution de ces tâches complexes a permis d'extraire des stratégies, des barrières et des réactions distinctes en réponse aux demandes des tâches ainsi qu'aux difficultés rencontrées chez les participants TNCL et contrôles. Ainsi, les résultats ont montré que les participants TNCL mettaient en place moins de stratégies proactives avant d'entamer l'expérimentation, puis davantage de stratégies compensatoires pour supporter leur organisation des tâches pendant leur exécution. Plus distraits et moins portés à tenir compte de l'assistance offerte, ils validaient et justifiaient davantage leur performance de façon défensive et étaient plus réactifs à leurs difficultés que les sujets contrôles. Les résultats de la deuxième étude de la thèse soulignent ainsi l'apport novateur d'une évaluation fonctionnelle du LS comme outil d'exploration de l'impact du déclin cognitif lors de tâches écologiques complexes se rapprochant d'activités de la vie quotidienne.

Ensemble, les études de la thèse convergent pour appuyer l'apport complémentaire d'une évaluation fonctionnelle du LS à son évaluation traditionnelle dans l'avancement des connaissances au sujet de l'impact du déclin cognitif dans les populations TNCL et MA sur la production langagière.

Mots-clés : langage spontané, actes de langage, évaluation fonctionnelle du discours, tâches écologiques, trouble neurocognitif léger, maladie d'Alzheimer, détection précoce, déclin cognitif, compensation, activités de la vie quotidienne.

Abstract

Alzheimer's disease (AD) – the most common form of major neurocognitive disorder – is typically characterized by progressive and insidious impairment of episodic memory. Language deficits are also part of the clinical picture of the disease, and are already present in the preclinical stage of mild neurocognitive disorder (mild NCD). Difficulties in language production have been reported in AD and even in mild NCD, suggesting that its assessment may represent a unique opportunity for early detection of cognitive decline. There is a growing consensus that connected speech (CS) may provide an ecologically valid assessment of language production abilities. However, the results of studies that have examined CS assessment do not all converge to provide a clear picture of the impact of cognitive decline on language production in AD, and even less so in mild NCD.

The first part of the thesis thus aimed to comprehensively describe the extent of research in the area of CS assessment in AD and mild NCD populations, by conducting a scoping review (study 1). The results revealed that traditional CS assessment most often consisted of quantitative analysis of a selection of microlinguistic variables of CS, obtained using a standardized descriptive measure. Having replicated the pattern of language deficits widely found in the scientific literature, the results of the scoping review highlight the complementary contribution of CS assessment to the overall assessment of language in AD and mild NCD populations. However, the scoping review also highlighted important gaps in the research field, including the very few studies that have focused on mild NCD in comparison to AD, as well as the very few ecological approaches to CS assessment.

Taking these gaps into account, the second part of the thesis thus aimed to examine the contribution of a functional assessment of CS that is closer to the context of real life, with mild NCD participants and controls (study #2). More precisely, a functional assessment of the speech acts produced by these two groups during the performance of ecological tasks inspired by activities of daily living in a laboratory-apartment was carried out. Qualitative description of the speech acts spontaneously produced by these participants while performing complex tasks allowed for the extraction of distinct strategies, barriers and reactions in response to task demands as well as to the difficulties encountered by the mild NCD participants and controls. Thus, results showed that mild

NCD participants implemented fewer proactive strategies before beginning the experiment, and then more compensatory strategies to support their task organization during task execution. More distracted and less likely to take into account the assistance offered, they validated and justified their performance more defensively and were more reactive to their difficulties than the control subjects. The results of the second article of the thesis thus highlight the innovative contribution of a functional assessment of CS as a tool for exploring the impact of cognitive decline in complex, ecological tasks that are similar to activities of daily living.

Together, the studies in this thesis converge to support the complementary contribution of a functional assessment of CS to its traditional assessment in advancing knowledge about the impact of cognitive decline on language production in the mild NCD and AD populations.

Keywords: connected speech, speech acts, functional speech assessment, ecological tasks, mild neurocognitive disorder, Alzheimer’s disease, early detection, cognitive decline, compensation, activities of daily living.

Table des matières

Résumé	i
Abstract	iii
Table des matières	v
Liste des tableaux	ix
Liste des figures	xi
Liste des sigles et abréviations.....	xii
Remerciements	xvi
Chapitre I : Contexte théorique.....	1
1. Introduction générale.....	2
2. Présentation clinique et critères diagnostiques du trouble neurocognitif léger et de la maladie d'Alzheimer.....	4
2.1. Trouble neurocognitif léger.....	4
2.2. Maladie d'Alzheimer.....	6
3. Les troubles langagiers dans le vieillissement normal, le trouble neurocognitif léger et la maladie d'Alzheimer	7
3.1. Les troubles langagiers dans le vieillissement normal	7
3.2. Troubles langagiers dans le trouble neurocognitif léger	9
3.3. Troubles langagiers dans la maladie d'Alzheimer	10
4. Partie 1 : L'évaluation du langage spontané dans la MA et le TNCL	11
4.1. L'évaluation traditionnelle du langage.....	11
4.1.1. <i>La composante sémantique du langage en recherche et en clinique : les exemples des tâches de dénomination et de fluence en recherche et du Pyramids and Palm Trees Test (Howard & Patterson, 1992) et de la Batterie d'évaluation cognitive du langage (Macoir et al., 2015) en clinique</i>	<i>12</i>

4.1.2. <i>La composante syntaxique du langage en recherche et en clinique: l'exemple de la complexité syntaxique à l'écrit et lors de descriptions d'images en recherche et les exemples de la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (BCS; Caron et al., 2015) et de la Batterie d'évaluation de la production syntaxique (BEPS; Monetta et al., 2018) en clinique</i>	16
4.1.3. <i>Les limites des mesures standardisées dans l'évaluation du langage en recherche et en clinique</i>	18
4.2. L'apport complémentaire de l'analyse du LS à l'évaluation traditionnelle du langage..	21
4.2.1. <i>L'apport de l'examen de la portée</i>	25
4.3. Résumé de la première partie	27
5. Partie 2 : Une approche fonctionnelle et qualitative à l'évaluation du langage spontané.....	27
5.1. Les fonctions exécutives	30
5.2. Le déclin des fonctions exécutives dans le vieillissement normal	32
5.3. Le déclin des fonctions exécutives dans le TNCL	34
5.4. L'évaluation des FE dans la population TNCL.....	35
5.4.1. <i>Les méthodes d'évaluation traditionnelles des FE</i>	35
5.4.1.1. Les limites des méthodes d'évaluation traditionnelles des FE pour la clinique	37
5.4.2. <i>Les AIVQ et le fonctionnement au quotidien</i>	39
5.4.2.1. Les questionnaires et échelles d'évaluation du fonctionnement au quotidien	41
5.4.2.1.1. Les limites des questionnaires et échelles d'évaluation du fonctionnement au quotidien	43
5.4.2.2. Les mesures de l'indépendance basées sur la performance lors de simulations de tâches quotidiennes : des méthodes d'évaluation de l'impact des FE sur le quotidien	45

5.4.2.2.1. <i>L'apport des mesures d'indépendance basées sur la performance et l'exemple du Profil des activités instrumentales pour la population TNCL</i>	48
5.4.3. <i>La simulation de tâches dans l'appartement-test : un contexte d'évaluation des AIVQ prometteur pour la population TNCL</i>	49
5.4.4. <i>La simulation de tâches dans l'appartement-test : un contexte d'évaluation écologique du LS</i>	50
5.4.5. <i>L'apport de la description qualitative à l'analyse du LS</i>	53
5.5. <i>Résumé de la deuxième partie</i>	55
6. <i>Objectifs et hypothèses</i>	57
6.1. <i>Partie 1</i>	58
6.2. <i>Partie 2</i>	58
Chapitre II : Méthodologie et résultats	61
Étude 1: <i>Connected speech assessment in the early detection of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a scoping review</i>	62
Étude 2: <i>Use of speech acts to support performance in ecological, goal-directed tasks in mild neurocognitive disorder and healthy aging: a qualitative descriptive study</i>	113
Chapitre III : Discussion générale	188
1. <i>Résumé des résultats</i>	189
2. <i>Interprétation des résultats</i>	190
2.1. <i>Étude 1</i>	190
2.2. <i>Étude 2</i>	193
3. <i>Implications de la thèse</i>	197
3.1. <i>Identification de processus compensatoires dans le TNCL</i>	197
3.2. <i>Les processus compensatoires dans le TNCL : une piste pour la détection précoce du déclin cognitif</i>	198
3.3. <i>Une évaluation fonctionnelle novatrice du LS</i>	200

3.3.1. <i>Une approche se penchant sur le rôle du LS dans le fonctionnement au quotidien</i>	201
3.3.2. <i>L'apport singulier de l'appartement-test</i>	202
3.3.3. <i>La contribution critique de la description qualitative</i>	204
3.4. L'évaluation du LS en contexte écologique : une avenue prometteuse pour le développement d'interventions visant la préservation des capacités cognitives	206
4. Limites des études	208
4.1. Limites de la première étude de la thèse	208
4.2. Limites de la deuxième étude de la thèse	209
5. Contributions originales de la thèse	210
6. Avenues de recherches futures	211
7. Conclusion	213
Bibliographie	214
Annexes	227

Liste des tableaux

Étude 1

Tableau 1. – Keywords and descriptors used for electronic database search.....	86
Tableau 2. – Study populations and methods used to elicit CS across included studies in the scoping review.....	97
Tableau 3. – Outcome measures assessed across included studies according to the categorization adapted from Wilson et al. (2010) and Ahmed et al. (2013).....	103

Étude 2

Tableau 1. – Inclusion and exclusion criteria for the HC and mild NCD populations under study.....	162
Tableau 2. – Participants’ demographic and cognitive measures.....	162
Tableau 3. – Table showing additional behaviors described in participants’ verbatims along with coded speech acts to facilitate co-coding.	163
Tableau 4. – Table showing the various stages of coding, from the spontaneous speech acts extracted directly from participants’ verbatims, to the descriptive categories formed through initial coding, to meta-categories formed through pattern coding and lastly, to the labels given to regroup those meta-categories.	164
Tableau 5. – Contrastive qualitative table of examples of speech acts within meta-categories in mild NCD and HC participants at the instruction-reading, task-planning and task-execution stages.....	167
Tableau 6. – Contrastive quantitative matrix of meta-categories of speech acts and speech acts within meta-categories in mild NCD and HC participants at the instruction-reading, task-planning and task-execution stages	179
Tableau 7. – Box 1: Verbatim extract of participant 2 (mild NCD) illustrating perseverating in not taking into account the assistance provided by the E to complete a task as described in the instructions, at the task execution stage.	183

Tableau 8. – Box 2: Verbatim extract of participant 22 (mild NCD) illustrating perseverating in not taking into account the assistance provided by the E to complete experimentation, at the verification of completion stage.....185

Liste des figures

Introduction

Figure 1.	Algorithme utilisé pour classifier les sous-types de TNCL (Petersen, 2009)	5
-----------	--	---

Étude 1

Figure 1.	PRISMA Flow Diagram.....	104
Figure 2.	Key findings synthesis for MCI subjects (group 1; n=7)	107
Figure 3.	Key findings synthesis for minimal-mild AD subjects (group 2; n=12).....	107
Figure 4.	Key findings synthesis for mild-moderate AD subjects (group 3; n=37)	107
Figure 5.	Key findings synthesis for moderate-severe AD subjects (group 4; n=6)	107

Étude 2

Figure 1.	Event-state network of mild NCD meta-categories of speech acts at the verification of completion stage.....	187
-----------	---	-----

Liste des sigles et abréviations

a-TNCL : trouble neurocognitif léger amnésique

ACDS-ADL: *Alzheimer's Disease Cooperative Study/Activities of Daily Living Inventory*

ACDS-MCI-ADL: *Alzheimer's Disease Cooperative Study/Activities of Daily Living Inventory for Mild Cognitive Impairment*

AD: *Alzheimer's Disease*

ADNI: *Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative*

AIVQ : activités instrumentales de la vie quotidienne

ANOVA: *Analysis of Variance*

APA: *American Psychological Association*

APP: aphasie primaire progressive

ASR: *Automatic Speech Recognition*

AVQ : Activités de la Vie Quotidienne

BADS: *Behavioral Assessment of Dysexecutive Syndrome*

BCS: Batterie de la Compréhension Syntaxique

BCTP: *Boston Cookie Theft Picture*

BDAE: *Boston Diagnostic Aphasia Examination*

BECLA: Batterie d'Évaluation Cognitive du LAngage

BEPS: Batterie d'Évaluation de la Production Syntaxique

BNT: *Boston Naming Test*

CDR: *Clinical Dementia Rating*

CER VN : Comité d'éthique de la recherche vieillissement-neuroimagerie

CIUSSS CSMTL : Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal

CPF: cortex préfrontal

CS: *Connected Speech*

CTR: *Controls*

DAD: *Disability Assessment for Dementia*

DAFS: *Direct Assessment of Functional Status*

DAFS-R: *Direct Assessment of Functional Status-Revised*

DKEFS: *Delis-Kaplan Executive Function System*

DOT: *Day-Out-Task*

DRS: *Dementia Rating Scale*

DSM: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*

DSM-III: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 3rd Edition*

DSM-III-R: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 3rd Edition, Revised*

DSM-IV: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th Edition*

DSM-IV-TR: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th Edition, Text Revision*

DSM-V: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition*

EF: *Executive Functions*

FAQ: *Functional Activities Questionnaire*

FCI: *Financial Capacity Instrument*

FE: fonctions exécutives

FUCAS: *FUnctional Cognitive Assessment Scale*

GDS: *Global Deterioration Scale*

GECCO: Grille d'Évaluation des Capacités de COmmunication

HAROLD: *Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Age*

HC: *Healthy Controls*

IADL: *Instrumental Activities of Daily Living*

IASLT: *Irish Association of Speech Language Therapists*

ICD-10: *International Classification of Diseases, Tenth Revision*

IUGM : institut universitaire de gériatrie de Montréal

LS : langage spontané

MA : maladie d'Alzheimer

MCI: *Mild Cognitive Impairment*

MdT : mémoire de travail

MoCA: *Montreal Cognitive Assessment*

MMSE: *Mini Mental State Examination*

MSQ: *Mental State Questionnaire*

NAT: *Naturalistic Action Test*

NCD: *Neurocognitive Disorder*

NINCDS-ADRDA: *National Institute of Neurological and Communicative Disorders and Stroke and the Alzheimer's Disease and Related Disorders Association*

PACE : *Promoting Aphasics' Communicative Effectiveness*

PAI: Profil des Activités Instrumentales

PAQUID : Personnes Âgées QUID

PPTT : *Pyramids and Palm Trees Test*

RAVLT: *Rey Auditory Verbal Learning Test*

TLC: Test Lilois de Communication

TNCL: trouble neurocognitif léger

TMT: *Trail Making Test*

WCST: *Wisconsin Card Sorting Task*

WHO: *World Health Organization*

Remerciements

Mes premiers remerciements vont à mes directrices de thèse, Simona Brambati et Nathalie Bier. Simona, merci de m'avoir choisie comme étudiante et d'avoir reconnu en moi le désir que mon travail aide concrètement les gens à mieux vieillir. Merci de m'avoir supportée inconditionnellement dans les moments difficiles du doctorat, d'avoir été une directrice pleine d'humanité et de gentillesse tout au long du processus. Nathalie, merci de m'avoir amenée à réaliser mon potentiel pour l'analyse qualitative et de m'avoir soutenue dans tous les apprentissages que cela demandait. Merci d'avoir été presque autant excitée que moi des résultats de mon travail, et de m'avoir ainsi stimulée à pousser toujours plus loin mes réflexions. Mesdames, vous êtes ce que j'aspire à devenir... merci de m'avoir montré la voie.

Je tiens ensuite à remercier mes amis (vous savez qui vous êtes!) qui m'ont encouragée pendant toutes ces années. Vous m'avez écoutée je-ne-sais-plus combien de fois vous parler de mes données, de mes analyses, de mes résultats...vous étiez là à chaque étape du processus. Quand j'étais anxieuse, je pouvais toujours compter sur vous pour décrocher. Quand j'étais bloquée, je pouvais encore compter sur vous pour une nouvelle perspective. Et quand j'avais de quoi célébrer, je pouvais définitivement compter sur vous pour ça aussi! Je vous l'ai souvent dit mais je le redis à nouveau – et sur papier donc c'est officiel! – vous êtes les meilleures cheerleaders et je vous serai toujours reconnaissante de votre support et de votre amitié.

Le plus grand des mercis revient à ma famille, tout particulièrement mes parents. J'ai peine à trouver les mots pour vous exprimer ma gratitude d'être votre enfant (et petit-enfant et nièce). Vous avez toujours cru en moi, même dans les moments où je n'y croyais plus moi-même. Vous avez saisi chaque occasion de me montrer votre support, vous avez célébré en grand chacun de mes petits accomplissements en cours de route. Sans vous, je ne serais pas où je suis aujourd'hui, à rédiger ces mots qui marquent la fin d'un important chapitre de ma vie. Maman, tu dis toujours que je suis ta plus grande fierté, et c'est avec un cœur gonflé d'amour – et les yeux emplis de larmes de reconnaissance – que je te dédie cette thèse.

Chapitre I : Contexte théorique

1. Introduction générale

Les déficits langagiers représentent un symptôme du portrait clinique de la maladie d'Alzheimer (MA). Ces déficits ont un impact considérable sur les capacités communicationnelles des personnes atteintes de la maladie et, par conséquent, sur leur qualité de vie. En recherche comme en clinique, le langage est traditionnellement évalué à l'aide de méthodes standardisées. Rapides et peu coûteuses, ces méthodes fournissent un aperçu global de la performance langagière, le plus souvent subdivisée selon diverses composantes du langage telles que la composante lexicale (l'ensemble des mots) ou encore la composante syntaxique (l'ensemble des règles qui régissent la phrase). Or, ces méthodes – en plus d'extraire le langage de tout son contexte naturel pour l'évaluer – peuvent manquer de sensibilité aux changements langagiers précoces observés dans les premiers balbutiements de la MA, davantage encore aux changements subtils déjà présents au stade du trouble neurocognitif léger (TNCL). Les termes « changements langagiers » sont employés ici pour faire référence, de manière globale, aux changements qui se manifestent – tant dans le vieillissement normal que le vieillissement pathologique – au sein des diverses composantes du langage. Par conséquent, la question se pose de savoir si une évaluation standardisée du langage reflète véritablement les déficits langagiers des personnes atteintes de la MA ou d'un TNCL. Découlant de cette première question, il est pertinent de s'enquérir de l'apport d'une approche écologique à l'évaluation du langage, soit une approche qui évaluerait le langage non pas à l'aide des méthodes traditionnelles ou selon ses composantes linguistiques classiques, mais plutôt comme un reflet du fonctionnement cognitif de la personne dans sa vie quotidienne. D'un intérêt particulier afin d'explorer cette avenue, l'évaluation du langage spontané (LS) – le langage spontanément produit afin de communiquer – pourrait compléter l'évaluation traditionnelle du langage et contribuer à notre compréhension du déclin cognitif dans la MA et le TNCL dans une approche écologique.

La première partie de la thèse vise à recenser les écrits scientifiques au sujet de l'évaluation du LS auprès des populations MA et TNCL à l'aide d'un examen de la portée (de l'Anglais, *scoping review*), avec une attention particulière portée aux méthodes employées afin d'en obtenir un échantillon ainsi qu'aux variables d'intérêt qui en étaient extraites. À cette fin, l'examen de la portée est une méthode de synthétisation optimale puisqu'il permet d'établir l'étendue de la recherche effectuée dans un domaine en recensant systématiquement les publications pertinentes d'une part, et en mettant en lumière les écarts de savoirs ainsi que les lacunes de la recherche dans les écrits scientifiques de l'autre. De ce fait, l'examen de la portée permet ultimement de formuler

des recommandations pour la recherche future solidement ancrées dans les écarts et lacunes identifiés (étude 1).

La deuxième partie de la thèse vise à évaluer l'apport d'une évaluation fonctionnelle du LS à notre compréhension de l'impact du déclin cognitif sur le fonctionnement dans la vie quotidienne. Plus précisément, en analysant puis contrastant le langage spontanément produit par des participants TNCL et contrôles pendant la réalisation d'activités instrumentales de la vie quotidienne (AIVQ) – soit des activités cognitivement complexes de la vie de tous les jours, telles que la préparation d'un repas – dans un laboratoire-appartement, la deuxième partie de la thèse vise à évaluer le rôle du LS chez ces deux groupes afin de pallier les difficultés des participants face aux exigences des tâches ou de l'environnement, pour résoudre des problèmes ou encore atteindre des buts. La deuxième partie de la thèse cherche ainsi à évaluer l'utilisation du LS comme outil de détection du déclin cognitif, une approche nouvelle mais tout à fait complémentaire à l'approche traditionnellement linguistique répandue dans les écrits scientifiques (étude 2).

En guise d'introduction aux études composant cette thèse, nous offrirons tout d'abord une brève présentation clinique du TNCL et de la MA et de leurs critères diagnostiques respectifs. Nous décrirons ensuite les changements langagiers survenant au cours du vieillissement normal ainsi qu'au stade du TNCL et enfin de la MA, en dressant pour chaque population un portrait global des changements pouvant se produire au sein des diverses composantes du langage. Nous aborderons ensuite la première partie de cette thèse, soit les méthodes d'évaluation du LS recensées auprès des populations TNCL et MA, à l'aide de l'examen de la portée réalisé. Nous expliquerons préalablement comment l'évaluation du LS répond à certaines limites de l'évaluation traditionnelle du langage au sein de ces populations. Nous détaillerons ensuite les méthodes les plus souvent employées pour l'évaluation traditionnelle du LS, puis nous discuterons de leur apport et soulignerons leurs limites. Puis, par l'intermédiaire de la présentation de la deuxième partie de cette thèse, nous tenterons de mettre en lumière l'apport complémentaire à ces méthodes traditionnelles de l'utilisation du LS comme outil de détection précoce du déclin cognitif dans un contexte expérimental plus écologique. Pour ce faire, nous discuterons largement des fonctions exécutives (FE) et des méthodes les plus fréquemment utilisées, en recherche et en clinique, afin de les évaluer. Nous discuterons de leur apport ainsi que de leurs limites, tout particulièrement dans la visée clinique de comprendre l'impact de leur détérioration sur le fonctionnement au quotidien. En

réponse à ces limites, nous aborderons ensuite les mesures de la performance lors de la réalisation d'AIVQ et détaillerons les liens entre la réalisation de ces activités cognitivement complexes et la mobilisation des FE. Nous expliquerons la pertinence particulière de cette méthode pour notre compréhension du déclin cognitif au quotidien puis, nous ferons le parallèle avec le contexte expérimental de la deuxième partie de cette thèse. Nous prendrons ainsi le soin d'explicitier comment ce contexte expérimental se rapproche du contexte de la vie quotidienne, et donc comment le LS qui en est extrait explicite les stratégies mises en place pour répondre aux demandes, gérer les difficultés et résoudre les problèmes rencontrés. Finalement, nous aborderons les objectifs et hypothèses des deux études composant cette thèse.

2. Présentation clinique et critères diagnostiques du trouble neurocognitif léger et de la maladie d'Alzheimer

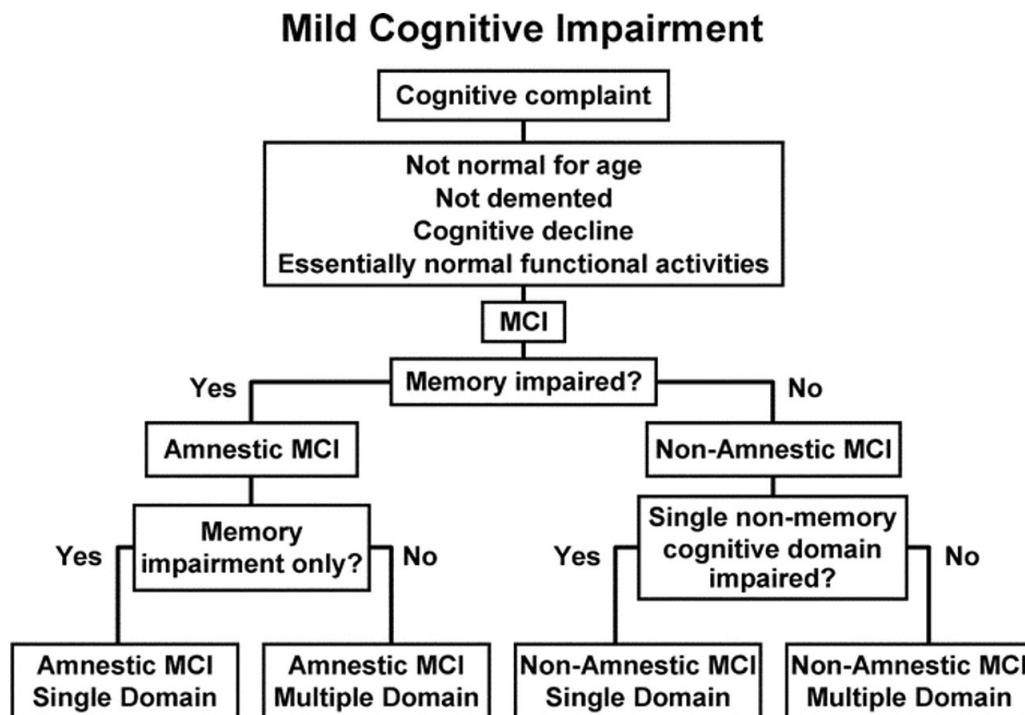
2.1. Trouble neurocognitif léger

Le TNCL (APA, 2013) est la nouvelle appellation diagnostique du déficit cognitif léger souvent observé entre le vieillissement cognitif normal et le vieillissement cognitif pathologique, à la frontière entre les changements du vieillissement et ceux de la démence très précoce (Petersen, 2016). Les résultats d'une importante étude sur le vieillissement issue de la Mayo Clinic révèlent que, sur une période médiane de 5 ans et auprès de sujets âgés de 70 ans et plus, le taux annuel de progression du vieillissement normal au TNCL est de 5-6% et le taux de progression du TNCL vers la MA, de 16% (Petersen, 2016).

On fait souvent la distinction entre un TNCL amnésique ou non-amnésique, ainsi qu'entre un TNCL à domaine unique ou domaines multiples. Alors que le TNCL amnésique se caractérise par un déficit au niveau de la mémoire épisodique, le TNCL non amnésique se caractérise plutôt par un déficit touchant un domaine cognitif autre que cette dernière (Petersen & Negash, 2008). Un TNCL à domaine unique affecte un seul domaine cognitif, alors qu'un TNCL à domaines multiples en affecte plusieurs (Petersen & Negash, 2008). Ainsi, un TNCL amnésique à domaine unique présente des déficits uniquement dans le domaine de la mémoire épisodique, tandis qu'un TNCL amnésique à domaines multiples présente des déficits dans le domaine de la mémoire

épisodique et dans au moins un autre domaine cognitif (Petersen & Negash, 2008). Un TNCL non amnésique à un seul domaine présente quant à lui des déficits dans un seul domaine cognitif autre que la mémoire épisodique, alors qu'un TNCL non amnésique à domaines multiples présente quant à lui des déficits dans plusieurs domaines cognitifs autres que cette dernière (Petersen & Negash, 2008).

Figure 1. Algorithme utilisé pour classifier les sous-types de TNCL (Petersen, 2009)



Dans le TNCL, les déficits mnésiques sont fréquemment rapportés puisque la mémoire épisodique est la capacité la plus touchée pour la majorité des gens, mais des déficits au niveau des fonctions exécutives (p.ex., affaiblissement des capacités de réflexion, jugement amoindri) ainsi que des problèmes langagiers et visuospatiaux (p.ex., désorientation dans le temps et l'espace) font également partie de son portrait clinique (Société Alzheimer Canada, 2021).

Selon les critères diagnostiques du DSM 5 (APA, 2013), le diagnostic de TNCL peut être posé lorsqu'il y a évidence d'un modeste déclin cognitif par rapport au niveau de performance antérieur dans un domaine cognitif ou plus (attention complexe, fonctions exécutives,

apprentissage et mémoire, langage, perception-motricité ou cognition sociale) sur la base d'une préoccupation de l'individu, d'un informateur bien informé, ou du clinicien. Un modeste déficit de la performance cognitive se doit d'être documenté par des tests neuropsychologiques standardisés ou une autre évaluation clinique quantifiée (APA, 2013). De plus, les déficits cognitifs observés n'interfèrent pas avec l'indépendance dans les activités quotidiennes : les activités instrumentales de la vie quotidienne, des activités de la vie de tous les jours qui demandent une organisation neuropsychologique hautement complexe (Pérès et al., 2008), sont préservées mais davantage d'efforts, des stratégies compensatoires, ou une accommodation peuvent être déployés pour les réaliser. Les critères diagnostiques du DSM 5 précisent également que le déficit cognitif ne doit pas être observé dans le contexte d'un délirium, ni mieux expliqué par une autre condition (APA, 2013).

2.2. Maladie d'Alzheimer

La MA est une maladie neurodégénérative irréversible au cours de laquelle la dégénérescence des cellules cérébrales entraîne un déclin cognitif progressif ainsi qu'une atteinte fonctionnelle affectant grandement la qualité de vie de la personne atteinte. La MA altère également les émotions et le comportement. Quoiqu'un diagnostic officiel de MA ne peut être posé que *post-mortem*, à la suite d'une évaluation histopathologique, il demeure néanmoins possible de poser un diagnostic clinique de la maladie en deux étapes, soit un diagnostic de démence (toutes causes sous-jacentes) suivi d'un diagnostic de MA probable (McKhann et al., 2011).

Dans un premier temps, pour que soit posé le diagnostic de démence (McKhann et al., 2011), il doit y avoir évidence de symptômes cognitifs ou comportementaux qui 1) interfèrent avec la capacité de la personne de fonctionner au travail ou dans ses activités habituelles; 2) représentent un déclin significatif par rapport aux niveaux de fonctionnement et de performance antérieurs; 3) ne sont pas expliqués par un délirium ou toute autre maladie psychiatrique; 4) ont été détectés et diagnostiqués à l'aide d'une anamnèse auprès du patient et d'un informateur, en plus d'une évaluation cognitive objective par un professionnel et; 5) impliquant au minimum deux domaines cognitifs. Parmi ceux-ci, on note la mémoire épisodique (une diminution de la capacité à acquérir et à se souvenir de nouvelles informations; p.ex., questions ou conversations répétitives, oubli de rendez-vous, se perdre lors d'un itinéraire familial, etc.), les fonctions exécutives (une diminution des capacités de raisonnement, de jugement et de gestion des tâches complexes ; p.ex., difficultés

à planifier des activités complexes et/ou séquentielles, difficultés à prendre des décisions, etc.), les habiletés visuo-spatiales (p.ex., incapacité à reconnaître des visages ou objets communs, ou à trouver des objets en vue malgré une bonne acuité, etc.), le langage (parlé, lu et écrit; p.ex., difficulté à trouver les bons mots, hésitations dans le discours, etc.) ainsi que sur le plan de la personnalité ou du comportement (p.ex., changements d’humeurs non caractéristiques, perte d’initiative ou de la motivation, etc.) (McKhann et al., 2011).

Par la suite, il est possible de préciser que la démence est due à une MA probable si l’individu présente en plus des critères décrits ci-haut, des symptômes d’apparition insidieuse et progressive (McKhann et al., 2011). Il s’agit là de la manifestation clinique typique de la MA, soit la présentation amnésique. Or, lorsque l’apparition des symptômes cognitifs est atypique – par exemple, s’ils apparaissent soudainement plutôt que progressivement – ou encore lorsqu’une personne présente une étiologie mixte – p.ex., présentation vasculaire concomitante ou présence de marqueurs de la démence à corps de Lewy ou autres démences ou d’une autre maladie ou condition médicale ayant un impact potentiel sur la cognition – il est dès lors question de MA possible (McKhann et al., 2011).

3. Les troubles langagiers dans le vieillissement normal, le trouble neurocognitif léger et la maladie d’Alzheimer

3.1. Les troubles langagiers dans le vieillissement normal

Au cours du vieillissement, des changements inéluctables se produisent au niveau cérébral et ces derniers affectent notre fonctionnement cognitif. Quoique l’étendue de ce déclin et son impact dans la vie quotidienne varient grandement d’une personne à une autre, il n’en demeure pas moins que la sénescence affecte même les personnes dont le vieillissement cognitif est dit sain, c’est-à-dire un vieillissement sans trouble neurocognitif ou autre problème de santé suffisamment sévère pour en affliger leur fonctionnement au quotidien et leur qualité de vie. Cela est tout particulièrement le cas des fonctions langagières qui relèvent – tout comme les fonctions exécutives (FE) d’ailleurs (Cohen et al., 2019) – de la vitesse et de l’efficacité du traitement de l’information qui, en l’occurrence, sont toutes deux modifiées avec l’âge.

Bien que de nombreuses fonctions langagières soient préservées au cours du vieillissement sain ou « normal », les personnes âgées en bonne santé cognitive peuvent néanmoins éprouver des difficultés au niveau de la compréhension et de la production du langage. D'ailleurs, l'imagerie cérébrale fonctionnelle a souvent montré que les changements liés à l'âge dans les mécanismes neuronaux sous-jacents au traitement du langage sont présents sur presque tous les plans – au niveau du mot, de la phrase et du discours – et ce, tant dans sa production que dans sa compréhension (Peelle, 2019). Sur le plan de la compréhension du langage, les personnes âgées en bonne santé cognitive peuvent avoir de la difficulté dans des conditions expérimentales visant le rappel de mots présentés dans un environnement bruyant (Peelle, 2019) ou encore, le rappel d'histoires complexes (Clark-Cotton et al., 2007). Une diminution des capacités syntaxiques, comme en témoigne la tendance à avoir des difficultés à porter des jugements sur des phrases plus complexes, reflète également une certaine difficulté sur plan de la compréhension du langage chez les personnes âgées cognitivement saines (Clark-Cotton et al., 2007; Peelle, 2019). En ce qui concerne la production, le discours des personnes âgées en bonne santé cognitive peut être plus lent, moins fluide et inclure davantage de pauses, d'hésitations, de répétitions et de corrections en comparaison à celui d'adultes plus jeunes (Peelle, 2019). Une difficulté à trouver le bon mot, un phénomène connu sous le nom de mot sur le bout de la langue (de l'Anglais, *tip of the tongue (TOT) phenomenon*), est également commune, surtout pour les noms propres (Peelle, 2019). Les capacités lexicales (telles que la fluidité verbale et la dénomination) peuvent également être altérées chez les personnes âgées saines : il a été montré qu'elles produisent moins de mots que les jeunes adultes dans les tâches de fluidité sémantique (qui nécessitent de nommer le plus de mots appartenant à une catégorie sémantique spécifique, dans un temps donné) (Clark-Cotton et al., 2007) et qu'elles font également plus d'erreurs dans les tâches de dénomination d'images, tout particulièrement pour les objets peu communs (Clark-Cotton et al., 2007; Peelle, 2019). Finalement, en se penchant sur les écrits d'un individu au fil du temps (par exemple, les extraits d'un journal personnel), l'évaluation de la production de phrases révèle que les personnes âgées saines tendent à employer des phrases moins complexes et que la densité de leurs idées tend également à diminuer (Peelle, 2019).

Malgré le déclin des fonctions langagières chez les personnes âgées en bonne santé cognitive, il importe de souligner que ce dernier n'a pas un impact fonctionnel significatif sur leur vie quotidienne ni sur celle de leurs proches. Cela est une distinction critique à souligner, car

l'impact sur l'indépendance au quotidien contraste grandement avec ce qui est observé chez les personnes atteintes de troubles neurocognitifs majeurs telle que la MA ou encore, quoique dans une moindre mesure, chez les personnes atteintes d'un TNCL.

3.2. Troubles langagiers dans le trouble neurocognitif léger

Il est admis que les personnes atteintes d'un TNCL touchant plusieurs domaines cognitifs, incluant le langage, sont plus susceptibles de développer la MA que celles dont l'atteinte est strictement mnésique (Taler & Phillips, 2008), tout particulièrement lorsque les difficultés langagières sont expressives (Prado et al., 2019). C'est donc dire qu'une meilleure compréhension des déficits langagiers présents au stade TNCL constitue un outil précieux dans la détection précoce de la MA.

En règle générale, il est admis que les personnes atteintes d'un TNCL présentent une performance langagière intermédiaire entre celle de personnes âgées cognitivement saines et celle de personnes avec un déficit cognitif plus étendu, comme dans la MA : les personnes atteintes d'un TNCL présentent ainsi les mêmes déficits langagiers que les personnes aux stades précoces de la MA, soit principalement sur le plan des composantes lexicale, sémantique et pragmatique du langage (Boschi et al., 2017; Taler & Phillips, 2008), quoique dans une moindre mesure. Quoiqu'ils ne soient pas typiquement présents dans la MA, certains déficits syntaxiques, spécifiquement sur le plan de la compréhension, ont également été relevés chez les personnes atteintes d'un TNCL (Taler & Phillips, 2008) mais sont moins répandus dans les écrits scientifiques et davantage contradictoires d'une étude à une autre.

En comparaison à la MA, on comprend moins bien le déclin du langage et son utilité diagnostique dans le TNCL malgré le fait qu'il soit largement admis que l'impact du déclin langagier sur le fonctionnement au quotidien différencie les deux populations cliniques (Jokel et al., 2019). Néanmoins, les difficultés dans les tâches cognitives exigeantes – comme la lecture, l'écriture, faire la cuisine, travailler à l'ordinateur ou même converser au téléphone – sont des exemples d'activités quotidiennes qui peuvent déjà être altérées dans le TNCL en raison de déficits langagiers et entraîner de la détresse et même la dépression (Jokel et al., 2019).

3.3. Troubles langagiers dans la maladie d'Alzheimer

Bien que les troubles mnésiques épisodiques soient sans aucun doute le symptôme le plus fortement associé à la MA, les troubles langagiers font également partie du portrait clinique de la maladie. En fait, les troubles langagiers sont un symptôme précoce de la maladie (McKhann et al., 2011), les premiers changements apparaissant des années, voire des décennies, avant le diagnostic de la maladie (Amieva et al., 2008). Outre l'implication clinique d'un diagnostic précoce de la MA, les troubles langagiers ont également un impact considérable sur les capacités communicationnelles des personnes vivant avec la maladie et, de ce fait, sur leur indépendance et leur qualité de vie (et celle de leurs proches) au quotidien (Hendryx-Bedalov, 2000; Small et al., 2000). Les difficultés de communication – ne pas parvenir à s'exprimer comme on le souhaite, à se faire comprendre et à interagir efficacement avec autrui – peuvent entraîner de la frustration, de l'agitation et de l'agressivité dans les relations interpersonnelles de la personne vivant avec la MA, sans oublier le stress qui peut en découler pour la famille et les soignants (Wilcox et al., 2010). Ces mêmes difficultés, en plus du stigma associé aux troubles neurocognitifs, peuvent contribuer à une baisse importante de la participation sociale de la personne vivant avec la MA (LaVoi et al., 2017) et de ses proches, eux-mêmes aux prises avec un stigma par association (Werner & Heinik, 2008). De surcroît, il est important de spécifier que le stigma perçu par les proches qui s'occupent des soins de la personne atteinte de MA amplifie grandement le fardeau ressenti dans leur rôle de soignant (Werner et al., 2012).

Au fil de la progression de la MA, le langage semble être altéré de manière disproportionnée: les déficits au sein des composantes langagières sémantique et lexicale sont généralement présents dès les débuts de la maladie, alors que d'autres composantes (notamment la composante syntaxique) demeurent relativement intactes, du moins jusqu'aux stades plus avancés de la maladie (Szatloczki et al., 2015; Taler & Phillips, 2008). À titre d'exemple, l'anomie est le déficit de production du langage le plus fréquemment rapporté dans la MA et se manifeste par des difficultés à trouver le bon mot (Henry et al., 2004; Joubert et al., 2010; Montembeault et al., 2017). Sur le plan du discours, de nombreux déficits lexicaux ont été mis en évidence dans cette population notamment un vocabulaire appauvri, une altération de la clarté du discours ainsi que la surutilisation de mots vides de contenu et de néologismes (Boschi et al., 2017). Les difficultés d'accès lexical des personnes avec MA font également partie des déficits langagiers de cette

population, et seraient liés des facteurs psycholinguistiques tels que la vitesse de récupération des mots (Pekkala et al., 2013).

Une altération de la compréhension se manifeste plus tardivement, dans les stades modérés de la maladie, en plus de difficultés d'expression et de répétition de mots et de phrases (Taler & Phillips, 2008). Le vocabulaire se détériore gravement et les phrases deviennent par conséquent plus difficiles à terminer et à comprendre (Szatloczki et al., 2015). Le discours est dès lors moins spontané et son contenu appauvri, et cela se poursuit en s'aggravant jusqu'aux stades plus avancés de la maladie.

Par conséquent, lors des stades très avancés de la MA, les personnes atteintes de la maladie ont non seulement de la difficulté à comprendre la plupart des mots dans le discours d'autrui (Szatloczki et al., 2015), mais également à s'exprimer verbalement : la compréhension et l'expression étant trop laborieuses, il en résulte souvent un mutisme (Honig & Mayeux, 2001).

4. Partie 1 : L'évaluation du langage spontané dans la MA et le TNCL

4.1. L'évaluation traditionnelle du langage

En recherche et en clinique, les capacités langagières des personnes atteintes d'un TNCL ou de la MA sont largement évaluées à l'aide de mesures standardisées du langage. En recherche, on mise le plus souvent sur des tests isolés pour leur rapidité d'administration et leur capacité de dépistage rapide alors qu'en clinique, on vise plutôt une appréciation globale des capacités langagières, souvent à l'aide d'une batterie incluant diverses mesures standardisées de nombreuses composantes du langage simultanément. Dans les deux contextes, l'évaluation à l'aide de mesures standardisées a l'avantage d'être relativement rapide et peu coûteuse. Cela explique pourquoi les mesures standardisées ont été et continuent d'être si largement utilisées dans l'évaluation du langage à ce jour.

Dans la MA, d'importants déficits au niveau des composantes sémantique et syntaxique ont été rapportés dans les écrits scientifiques (Szatloczki et al., 2015; van Boxtel & Lawyer, 2021). En effet, à l'aide de ces méthodes, de nombreuses études visant à caractériser les déficits du langage dans la MA et le TNCL ont révélé des difficultés dans plusieurs aspects de la production langagière

telles que l'anomie, un déclin de la complexité grammaticale ainsi qu'un appauvrissement de la densité des idées et de la cohérence du discours.

4.1.1. La composante sémantique du langage en recherche et en clinique : les exemples des tâches de dénomination et de fluence en recherche et du Pyramids and Palm Trees Test (Howard & Patterson, 1992) et de la Batterie d'évaluation cognitive du langage (Macoir et al., 2015) en clinique

Tel que mentionné dans la section précédente, l'anomie est sans contredit le déficit de production langagière le plus fréquemment rapporté sur la MA, et il est dit que la plupart des erreurs de dénomination s'avèrent être liées sémantiquement au stimulus. En recherche, ces déficits sont ainsi le plus souvent mis en lumière à l'aide de tâches de dénomination d'objets (Bayles & Tomoeda, 1983; Bowles et al., 1987; Hodges et al., 1991) ou encore, à l'aide de tâches de fluence demandant d'une personne de générer le plus de mots selon une catégorie (qu'elle soit sémantique ou phonétique) (Henry et al., 2004; Martin & Fedio, 1983; Monsch et al., 1992).

En recherche, un grand nombre d'études ont examiné l'utilité diagnostique et pronostique des tâches de dénomination au sein des populations TNCL et MA, particulièrement en ce qui concerne le *Boston Naming Test* ou BNT (Goodglass & Kaplan, 1983). De manière générale, le BNT présente une certaine utilité diagnostique, puisque des différences de performance ont été relevées entre les personnes âgées saines (contrôles) et les personnes atteintes d'un TNCL, ainsi qu'entre les personnes atteintes d'un TNCL et celles atteintes de la MA mais son utilité pronostique est plutôt limitée (Taler & Phillips, 2008). D'ailleurs, une étude ayant administré le BNT à 55 participants (15 atteints de démence légère à modérée répondant aux critères MA probable, 15 sujets contrôles d'âge équivalent et 25 autres participants atteints d'autres formes de démence) s'est montrée apte à catégoriser correctement 80 % des patients atteints de la MA et 86 % des sujets contrôles (Williams et al., 1989). Plus récemment, les écrits scientifiques se sont intéressés à l'impact des catégories sémantiques d'images à nommer dans les tâches de dénomination d'image sur la performance des participants, suivant l'argument que, quoique les déficits de mémoire sémantique soient inévitables dans la progression de la MA, le taux de perte sémantique peut quant à lui être variable d'un individu à un autre (Whatmough et al., 2003). Une étude auprès de 72 participants (dont 56 atteints de MA probable et 16 atteints d'un TNCL) ayant réalisé une tâche de

dénomination d'images comprenant des stimuli de catégories biologiques (14 « animaux » et 14 « fruits et légumes ») et non biologiques (14 « vêtements » et « meubles ») a montré que tous les groupes, à l'exception de ceux dont les scores se situaient dans la fourchette des personnes âgées cognitivement saines, ont montré une meilleure capacité de dénomination des catégories non biologiques que des catégories biologiques, et que cet effet augmentait avec la progression des déficits cognitifs (Whatmough et al., 2003). Ces résultats appuient l'utilité des tâches de dénomination au sein des populations TNCL et MA.

Les tâches de fluence verbale – des tâches où le participant est invité à générer autant de mots que possibles dans une catégorie donnée, soit sémantique (par exemple, nommer autant de « légumes » que possible), soit phonétique (par exemple, nommer autant de mots en commençant avec la lettre « S »), et généralement avec une contrainte de temps (Taler & Phillips, 2008) – sont également très répandues en recherche. Il faut mentionner toutefois que ces deux tâches de fluence verbale diffèrent en termes de stratégies d'exécution : la fluence phonétique repose sur une stratégie de recherche de la représentation lexicale des mots, alors que la fluence sémantique (également appelée fluence catégorielle) nécessite une stratégie de recherche reposant sur les associations sémantiques entre les mots (c'est-à-dire la compréhension qu'un mot tel que « poivron » appartient à la supra catégorie « légumes »). L'utilité diagnostique de la fluence sémantique pour la MA est très bien établie dans les écrits scientifiques. Plusieurs études prospectives ont montré des déficits sur le plan de la fluence sémantique chez des adultes en bonne santé jusqu'à 9 ans avant le diagnostic de la démence (Amieva et al., 2005). De façon générale, il semble que la fluence verbale présente également une utilité diagnostique pour le TNCL puisqu'elle est apte à distinguer les personnes atteintes d'un TNCL de personnes cognitivement normales (Taler & Phillips, 2008). Un certain nombre d'études se sont penchées sur l'utilité pronostique de la fluence sémantique et ont montré que les personnes avec certaines difficultés cognitives qui en venaient à développer la démence avaient une performance inférieure sur cette tâche à celle de personnes avec les mêmes difficultés mais qui ne développaient pas la démence (Taler & Phillips, 2008). Une étude s'est d'ailleurs penchée sur l'évolution longitudinale de la fluence sémantique (nommer le plus d'« animaux » et d'items de « supermarché ») et de la fluence phonétique (nommer le plus de mots commençant par les lettres F, A et S) auprès de 239 participants; dont 96 demeurés cognitivement sains tout au long de l'étude, 21 ayant développé la MA au cours de l'étude (MA préclinique) et 122 déjà atteints de MA à l'entrée dans l'étude (MA prévalente) (Clark et al., 2009). Les résultats

de cette étude montrent que les participants des groupes MA préclinique et MA prévalente présentaient des scores de fluence sémantique inférieurs à leurs scores de fluence phonétique d'une part, et que dans l'ensemble, la fluence sémantique s'est détériorée plus rapidement que la fluence phonétique de l'autre (Clark et al., 2009), en accord les résultats répandus dans les écrits scientifiques en recherche. La fluence phonétique, quant à elle, semble présenter une utilité pronostique particulièrement intéressante puisqu'il a été montré que les personnes atteintes d'un TNCL dont l'atteinte cognitive touche, en plus de la mémoire, un autre domaine cognitif (y compris la dénomination et la fluence phonétique) sont 8 fois plus à risque de progresser vers la MA après 2 ans, en comparaison aux personnes avec TNCL dont l'atteinte est strictement mnésique (Bozoki et al., 2001). Il est même proposé que des déclin plus marqués pour les deux types de fluence – sémantique et phonologique – distinguent la MA préclinique des individus cognitivement sains (Clark et al., 2009).

Toutefois, la nature de l'anomie dans la MA est débattue en recherche. Certains auteurs suggèrent que ces difficultés pourraient être secondaires à une détérioration de la mémoire sémantique (Chertkow & Bub, 1990; Verma & Howard, 2012) et proposent comme argument à l'appui que les personnes atteintes de la MA ou d'un TNCL ne manifestent pas seulement des difficultés de dénomination, mais aussi divers troubles de la mémoire sémantique, tels qu'une réduction de l'effet d'amorçage ou des difficultés de catégorisation sémantique (Giffard et al., 2015; Giffard et al., 2008; Loureiro & Lefebvre, 2016; Predovan et al., 2014) Or, d'autres auteurs soutiennent plutôt que l'anomie ne peut être réduite à une simple panne sémantique puisque les personnes atteintes de la MA présentent souvent une anomie pour des stimuli pour lesquels ils ont toujours une représentation sémantique intacte (Montembeault et al., 2017). En d'autres termes, ces auteurs proposent donc que l'anomie dans la MA pourrait être – au moins partiellement – expliquée par des difficultés d'accès lexical.

En clinique, la mémoire sémantique est évaluée à l'aide de tâches nécessitant l'accès à des représentations sémantiques avec différents niveaux de profondeur de traitement. À titre d'exemple, le *Pyramids and Palm Trees Test* ou PPTT (Howard & Patterson, 1992) est un test de 52 items couramment utilisé afin d'évaluer les connaissances sémantiques associatives d'un individu. Il est important de préciser que le PPTT est disponible dans les modalités mots et images afin d'évaluer la mémoire sémantique verbale et non verbale respectivement et que, quoiqu'il

nécessite d'effectuer un jugement d'associations sémantiques, le PPTT ne nécessite toutefois pas d'accès lexical. Ainsi, pour la version avec images, l'individu n'a pas à nommer les items et pour la version avec les mots, le nom de chaque item est déjà écrit. Dans ce test, on demande à un individu d'associer un stimulus (p.ex., une pyramide) à l'une ou l'autre de deux images qui lui sont présentées : la première est une cible (p.ex., un palmier) et la seconde, un distracteur (p.ex., un sapin) (Callahan et al., 2010). Ainsi, la réalisation du PPTT exige qu'un individu soit apte à reconnaître d'une part les stimuli qui lui sont présentés et, de l'autre, à récupérer et extraire les associations sémantiques (Callahan et al., 2010).

La Batterie d'Évaluation Cognitive du Langage ou BECLA (Macoir et al., 2015) a été développée afin d'évaluer rapidement les troubles acquis du langage chez l'adulte et la personne âgée. La BECLA vise à localiser les troubles du langage en identifiant les composantes de traitement altérées (ou préservées) dans chaque domaine linguistique puisque ces composantes peuvent être spécifiquement altérées à la suite des atteintes cérébrales, par exemple dans le contexte de maladies neurodégénératives (Macoir et al., 2015). La BECLA comprend 19 tâches permettant d'évaluer la reconnaissance des mots entendus et écrits, le traitement sémantique, la production orale des mots ainsi que la lecture et la production écrite des mots (Macoir et al., 2015). Plus précisément, à l'aide de cette batterie, le traitement sémantique est évalué à l'aide d'une tâche d'appariement sémantique d'images au cours de laquelle l'individu doit choisir parmi deux images (une cible et un distracteur; par exemple, cible : « lapin », distracteur : « canard ») celle qui est la plus sémantiquement associée à l'image-stimulus (par exemple, « carotte ») (Macoir et al., 2015). Le traitement sémantique est aussi évalué à l'aide d'une tâche d'appariement d'un mot entendu et d'une image, au cours de laquelle un individu doit associer un mot entendu (par exemple, « clou ») avec son image, présentée avec quatre autres images incluant également un distracteur sémantique (p.ex., un marteau), un distracteur visuo-sémantique (p.ex., une vis), un distracteur visuel (p.ex., un crayon) et un distracteur neutre (p.ex., une pomme) (Macoir et al., 2015). Puis, une tâche d'appariement sémantique de mots écrits est complétée afin d'évaluer l'activation des représentations sémantiques en demandant à l'individu de choisir parmi deux mots écrits (cible : « fenêtre »; distracteur : « porte ») celui qui est le plus sémantiquement rapproché d'un mot écrit-stimulus (p.ex., « rideau ») (Macoir et al., 2015). La production orale des mots est quant à elle évaluée, entre autres, à l'aide d'une tâche de dénomination orale d'images (l'individu doit nommer oralement des images d'objets) (Macoir et al., 2015).

4.1.2. La composante syntaxique du langage en recherche et en clinique: l'exemple de la complexité syntaxique à l'écrit et lors de descriptions d'images en recherche et les exemples de la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (BCS; Caron et al., 2015) et de la Batterie d'évaluation de la production syntaxique (BEPS; Monetta et al., 2018) en clinique

La complexité syntaxique est un autre aspect de la production langagière affecté dans la MA et le TNCL, et ce tant dans la production écrite et qu'orale. En production écrite, ce déficit se manifeste notamment par l'utilisation de phrases moins complexes chez les personnes souffrant de déclin cognitif : l'analyse d'échantillons d'écrits d'Iris Murdoch, un auteur irlandais renommé chez qui la MA a été diagnostiquée peu après la publication de son dernier livre, constitue un élément de preuve révélateur de l'existence d'un lien entre la réduction de la complexité syntaxique et la MA (Garrard et al., 2005; Le et al., 2011; Pakhomov et al., 2011). Ces études ont mis en évidence un schéma clair de déclin de la complexité syntaxique à travers les différents livres écrits par l'auteur au cours de sa carrière. En recherche, au niveau du discours, la composante syntaxique du langage est le plus souvent évaluée à l'aide de descriptions d'images. Dans ce contexte expérimental, on s'intéresse alors à la complexité de la syntaxe en termes d'erreurs syntaxiques produites, notamment des erreurs dans la structure des phrases ainsi que des phrases incomplètes, sans oublier des éléments montrant l'utilisation d'un langage simplifié. À titre d'exemple, une étude s'est intéressée à la complexité syntaxique du discours produit lors la description d'images composant une courte histoire chez 60 personnes atteintes de MA et 61 sujets contrôles (De Lira et al., 2011). La complexité syntaxique était évaluée à l'aide d'un outil, le *Syntactic Index* (Duong et al., 2005), selon le nombre total de phrases complexes produites par rapport au nombre total de phrases produites par le participant et les résultats de l'étude révèlent que les personnes atteintes de MA produisent des phrases moins complexes et, globalement, un discours significativement simplifié en comparaison aux contrôles (De Lira et al., 2011).

En clinique, tant la compréhension que la production syntaxiques sont fréquemment évaluées à l'aide de batteries standardisées. La compréhension syntaxique renvoie à la capacité à exploiter les structures syntaxiques d'une phrase pour en déterminer le sens (Caplan et al., 2007). La compréhension syntaxique est complexe et influencée par divers processus cognitifs, notamment les processus attentionnels et les fonctions exécutives (Key-DeLyria & Altmann,

2016): il est donc important de cerner la nature des difficultés de compréhension syntaxique afin de dresser un portrait représentatif de la communication chez un individu.

La Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique ou BCS (Caron et al., 2015) a été explicitement développée afin d'évaluer les troubles au niveau de la compréhension syntaxique dans les aphasies, notamment neurodégénératives (Bourgeois et al., 2019). En comparaison à d'autres outils d'évaluation de la compréhension syntaxique, cette batterie exhaustive a l'avantage de reposer sur le modèle théorique de Saffran et al. (1992) et donc d'évaluer indépendamment les quatre étapes de ce dernier, chacune représentant un niveau de traitement distinct dans la compréhension syntaxique des phrases. La première étape correspond à l'analyse syntaxique de la séquence de mots, ce qui consiste en fait à déterminer les constituants de la phrase (par exemple, nom, verbe, adjectif) et leur position syntaxique (par exemple, position sujet, position verbe, position objet) (Caron et al., 2015). La seconde étape correspond à l'accès à la représentation du verbe, sa signification dans la phrase notamment selon ses rôles thématiques (le « qui fait quoi à qui ») (Caron et al., 2015). La troisième étape combine les étapes 1 et 2 puisqu'elle correspond à l'assignation des rôles thématiques du verbe (étape 2) aux positions syntaxiques (étape 1) (Caron et al., 2015). Puis, la quatrième étape correspond à l'activation de la représentation du sens de la phrase au complet (Caron et al., 2015). Pour résumer, la BCS permet non seulement d'évaluer la compréhension syntaxique mais surtout d'identifier précisément à quelle étape du traitement se retrouvent les difficultés d'un individu et, par conséquent, de formuler par la suite des interventions ciblées et optimales.

La production syntaxique renvoie quant à elle à la capacité de formuler des phrases complexes (Monetta et al., 2018). Tout comme la compréhension syntaxique, la production syntaxique est complexe et, selon le modèle de Bock & Levelt (1994), quatre étapes de traitement sont nécessaires afin de produire une phrase. La première étape consiste d'abord à élaborer le contenu et le sens à donner au message, et porte ainsi le nom « niveau du message » (Bock & Levelt, 1994). L'encodage grammatical de ce message brut est ensuite effectué lors des deuxième (« niveau fonctionnel ») et troisième (« niveau positionnel ») étapes (Bock & Levelt, 1994). Au cours de la deuxième étape, des fonctions syntaxiques et rôles grammaticaux sont assignés aux constituants du message puis, au cours de la troisième étape, ces constituants sont assemblés dans l'ordre pour former une phrase conforme aux règles de la langue parlée et fléchis (Bock & Levelt,

1994), c'est-à-dire que les mots reflètent maintenant le nombre, la personne, la catégorie sémantique (par exemple, « marchons » est la forme fléchie de « marche » et reflète qu'il s'agit d'un verbe, à la première personne du pluriel, « nous »). Finalement, la quatrième étape (« niveau phonologique ») permet l'encodage phonologique, soit la récupération de la forme des mots sur le plan phonologique d'une part, et de l'autre l'ajout de la prosodie et du rythme (Bock & Levelt, 1994).

La Batterie d'évaluation de la production syntaxique ou BEPS (Monetta et al., 2018) repose sur le modèle de Bock & Levelt (1994) et comprend quatre tâches qui ciblent les niveaux fonctionnel et positionnel, permettant ainsi d'orienter les interventions selon les déficits observés. Ainsi, la première tâche est une tâche de dénomination orale d'images permettant de vérifier la capacité à récupérer les items lexicaux (l'accès aux verbes) (Monetta et al., 2018). La deuxième tâche est une tâche de flexion des verbes et permet donc de vérifier la capacité à fléchir les verbes de façon appropriée selon les temps (passé : « j'ai mangé », présent : « je mange », futur : « je mangerai ») et les personnes (je : « mange », nous : « mangeons », elles : « mangent ») (Monetta et al., 2018). La troisième tâche est une tâche d'assemblage des constituants qui permet de vérifier la capacité à positionner les mots dans l'ordre approprié selon une image (p.ex., « un garçon mange une pomme »; sujet, verbe et objet) (Monetta et al., 2018). Finalement, la quatrième tâche est une tâche d'assignation des rôles thématiques durant laquelle une image est présentée et l'individu est invité à formuler une phrase en commençant par l'item identifié d'une flèche. Pour reprendre notre exemple (« un garçon mange une pomme »), si l'item « pomme » est identifié par une flèche, la phrase à formuler serait plutôt « la pomme est mangée par le garçon » (Monetta et al., 2018).

4.1.3. Les limites des mesures standardisées dans l'évaluation du langage en recherche et en clinique

Malgré l'apport considérable des mesures standardisées dans l'évaluation traditionnelle du langage en recherche et en clinique, certaines limites doivent néanmoins être discutées. Tout d'abord, en ce qui concerne la recherche, il est rapporté que les versions raccourcies de certaines mesures standardisées du langage ne parviennent pas toujours à différencier efficacement les groupes de participants, ce qui signifie d'une part que le format d'administration de ces mesures

est critique, et de l'autre que cela a un impact non-négligeable sur l'utilité pronostique et diagnostique de ces mesures (Taler & Phillips, 2008).

Une autre limite considérable à prendre en compte est l'attribution en recherche, à une certaine mesure standardisée du langage, de la caractéristique de « marqueur langagier ». Or, nombreuses sont les fonctions langagières – surtout telles qu'elles sont conceptualisées puis extraites du langage pour son évaluation standardisée – sous-tendues par d'autres fonctions cognitives. Pour reprendre l'exemple de la fluence verbale (section 4.1.1.), cette dernière relève grandement des fonctions exécutives (Henry et al., 2004), sans compter les fonctions mnésiques. Donc, lorsque l'on demande à un participant de nommer le plus d'items de la catégorie « légumes » lors d'une tâche de fluence sémantique en contexte de recherche, de nombreux processus exécutifs entrent en jeu, notamment l'inhibition de tout item qui n'entre pas dans cette catégorie ou encore, le jugement à savoir si « tomate » est un légume ou un fruit; sans oublier la mémoire de travail qui lui permet de se rappeler s'il a déjà dit le mot « tomate » et ne doit donc pas le répéter. Il apparaît évident que la notion de « marqueur langagier » issue de l'évaluation du langage en recherche est peu pertinente, puisqu'il devient alors quasi impossible de délimiter l'apport spécifique du langage.

Contrairement à une évaluation en profondeur du langage en clinique, une évaluation en contexte expérimental à l'aide de mesures standardisées tient rarement compte de toute l'hétérogénéité des patrons de déclin langagier, qu'ils soient pathologiques – comme dans le TNCL et la MA – ou non. Les déficits en dénomination dans la MA (section 4.1.1.) sont un bon exemple de cette importante limite puisque seul un sous-ensemble d'individus atteints de MA préclinique présente ces déficits (Hodges et al., 2006), limitant ainsi leur utilité diagnostique et pronostique. D'ailleurs, l'utilité diagnostique même du BNT en recherche est mitigée : bien qu'une moindre performance au BNT soit associée à un risque accru de MA, il a été montré qu'elle ne confère en fait aucune utilité diagnostique supplémentaire lorsque les déficits de rappel différé sont pris en considération (Testa et al., 2004). L'utilité pronostique des mesures standardisées de dénomination est quant à elle moins abordée en recherche, mais le peu d'études s'y étant intéressées ont montré qu'elles ne parvenaient pas à prédire la démence incidente et que les différences observées n'étaient en fait observables qu'après le diagnostic (Taler & Phillips, 2008).

Toujours en recherche, les déficits langagiers mis en lumière par les mesures standardisées sont rarement spécifiques à une seule population clinique. En effet, force est d'admettre que le déclin du langage se produit également dans le contexte d'autres maladies neurodégénératives, telles que la démence de la maladie de Parkinson, la démence à corps de Lewy, l'atrophie corticale postérieure, la variante comportementale de la démence frontotemporale, la démence frontotemporale avec maladie du motoneurone ainsi que les syndromes parkinsoniens atypiques de la paralysie supranucléaire progressive et du syndrome cortico-basal (Suárez-González et al., 2021). À titre d'exemple, l'anomie – un des déficits langagiers les plus communs dans la MA – est également observé dans la production orale d'individus atteints d'un déficit cognitif vasculaire, de démence à corps de Lewy, de la variante agrammatique de l'aphasie primaire progressive (APP), de la variante sémantique de l'APP ou encore de la variante logopénique de l'APP (Macoir et al., 2014). Il en est de même au niveau de la compréhension et de la production écrite : tant les individus aux stades léger et modéré de la MA que les individus avec la variante sémantique de l'APP font preuve de déficits pour les mots et d'une dysorthographe de surface, respectivement (Macoir et al., 2014). Puis, au niveau de la sémantique, les individus aux stades léger et modéré de la MA, les individus avec la démence à corps de Lewy ainsi que les individus avec un déficit cognitif vasculaire présentent tous certains déficits d'accès et/ou une dégradation des représentations sémantiques (Macoir et al., 2014).

Par la suite, une limite considérable tant en recherche qu'en clinique, est le fait que les mesures standardisées dans l'évaluation traditionnelle du langage ne sont pas forcément les mesures les plus sensibles au déclin du langage, en particulier en ce qui a trait aux changements subtils dans les performances langagières aux stades très léger et même préclinique de la MA. Au stade très précoce de la maladie, les plaintes des personnes au sujet du déclin perçu de leurs capacités langagières (ou celles de leurs proches) se traduisent rarement par des résultats significatifs lorsque le langage est évalué à l'aide de mesures standardisées (Bucks et al., 2000). Ces plaintes sont alors le plus souvent ignorées et considérées comme faisant simplement partie du vieillissement normal, alors qu'elles représentent en fait les tout premiers signes d'un déclin cognitif pathologique (López-de-Ipina et al., 2015).

Finalement, une limite critique à la fois en recherche et en clinique, les mesures standardisées sont limitées du fait qu'elles ne sont pas écologiques. En effet, même si certaines

parties de batteries standardisées se veulent plus écologiques (p.ex., une conversation la plus naturelle possible), il n'en reste pas moins que le contexte d'administration de ces mesures ne peut être rapproché du contexte de la vie quotidienne. Il est donc impossible de faire des parallèles entre des difficultés langagières quantifiées à l'aide de mesures standardisées (ni en recherche, ni en clinique) et leur impact dans le fonctionnement au quotidien. Cela est également dû à la tendance des mesures standardisées du langage à le découper en ses différentes composantes afin de les évaluer indépendamment. C'est donc dire que l'appréciation du langage dans sa globalité, en prenant compte du contexte dans lequel il est produit et évolue, est souvent négligée dans une approche standardisée. D'ailleurs, certains auteurs défendent l'idée que procéder ainsi revient à évaluer le langage de façon *dénaturée*, puisque *hors du contexte naturel* dans lequel il évolue (Bucks et al., 2000). Ainsi, non seulement le contexte pragmatique du langage (qui parle à qui, et pourquoi?) est-il complètement écarté mais, découlant de cela, tout l'aspect fonctionnel du langage demeure inexploré.

4.2. L'apport complémentaire de l'analyse du LS à l'évaluation traditionnelle du langage

En réponse aux limites les plus critiques des mesures standardisées dans l'évaluation traditionnelle du langage en recherche et en clinique, l'évaluation du LS pourrait s'avérer une avenue complémentaire tout particulièrement intéressante. En effet, la production du LS repose sur de multiples fonctions cognitives associées au langage, telles que les fonctions exécutives, le stockage et la récupération en mémoire sémantique ainsi que la mémoire de travail dans la production syntaxique pour n'en nommer que quelques exemples (Mueller et al., 2018). De surcroît, la production du LS étant cognitivement complexe suggère qu'elle devrait par le fait même être plus sensible au déclin cognitif. D'ailleurs, nombreux sont les écrits scientifiques qui soulignent que l'évaluation du LS peut s'avérer plus sensible aux changements langagiers subtils qui indiquent le tout début d'un déclin cognitif pathologique (Arkin & Mahendra, 2001; Mueller et al., 2018; Szatloczki et al., 2015; Taler & Phillips, 2008). À l'appui, il a été montré que certains déficits du LS sont associés à des déficits sous-cliniques très précoces de la mémoire, et ce dès la fin de l'âge adulte (*late-middle age*) (Mueller et al., 2016). C'est donc dire que l'évaluation du LS

représente une approche diagnostique très prometteuse pour les troubles neurocognitifs (Laske et al., 2015).

En contexte expérimental, l'analyse du LS consiste en l'étude du discours spontanément produit par une personne, typiquement suite à la présentation d'un stimulus (Mueller et al., 2018). Sur le plan méthodologique, obtenir un échantillon de LS est non seulement rapide et non-invasif mais également très informatif (Mueller et al., 2018). En comparaison aux mesures standardisées qui évaluent le plus souvent une seule composante spécifique du langage, soit au niveau du mot ou de phrases isolées, un échantillon de LS permet une analyse de plusieurs composantes du langage (phonétique, phonologique, lexico-sémantique, morpho-syntaxique et pragmatique), et ce sur tous les plans (Boschi et al., 2017). L'évaluation du LS a ainsi l'avantage de procurer de nombreuses informations sur la production langagière d'une personne (Peelle, 2019; Peintner et al., 2008) et il s'agit de la raison principale pour laquelle le LS est évalué dans de nombreuses batteries ou tests, notamment la Grille d'Évaluation des Capacités de Communication ou GECCO (Rousseau, 1998) des patients atteints de la MA ou encore le Test Lilois de Communication ou TLC (Rousseaux et al., 2001).

La GECCO (Rousseau, 1998) est un outil d'évaluation des capacités de communication des personnes vivant avec la MA qui permet de dresser un profil de la communication, et non pas seulement du langage. Pour ce faire, cet outil évalue le patient en situation réelle de communication : il s'agit donc d'un outil écologique puisqu'une situation réelle ou naturelle est considérée comme la procédure induisant l'information la plus représentative au sujet des capacités communicationnelles (Rousseau, 2009). La GECCO a été développée afin de déterminer si un profil général de la communication des personnes vivant avec la MA peut être dressé, en fonction des déficits cognitifs mais également en réponse à d'autres facteurs indirects, notamment liés à l'environnement de la personne (Rousseau, 2009). Le but de la GECCO est de déterminer les actes de langage encore utilisables par la personne vivant avec la MA et de déterminer des situations qui favorisent la communication chez cette personne (Rousseau, 2009). La GECCO comporte trois situations de communication avec un interlocuteur qui ensemble permettent de « couvrir l'essentiel du champ des situations retrouvées dans la vie quotidienne » : une entrevue dirigée sur le thème de l'autobiographie, une tâche d'échange d'informations à partir de photos et dans une tâche inspirée de la PACE ou *Promoting Aphasics' Communicative Effectiveness* (Wilcox & Davis, 1978) puis

une discussion libre (Rousseau, 2009). L'analyse du discours qui est effectuée par la suite est dite pragmatique et consiste à classer les différents types d'actes de langage et déterminer la cause d'inadéquation potentielle (Rousseau, 2009). Un acte de langage est considéré adéquat si la communication se poursuit normalement, c'est donc dire qu'il faut que le discours ait une certaine cohésion (au niveau lexical et grammatical) et que l'acte de langage produit apporte un certain feedback à l'interlocuteur ou la situation de communication (Rousseau, 2009). Pour ce qui est spécifiquement de la tâche d'échange d'informations, il faut que le discours présente une certaine cohérence au niveau de son organisation logico-sémantique, soit une logique du déroulement de ses séquences et des transitions compréhensibles (Rousseau, 2009). Les actes non-verbaux sont également pris en considération dans la GECCO : ainsi, les actes non-verbaux qui contribuent aux actes de langage, qui bonifient en quelque sorte la communication, sont également retenus dans l'analyse (Rousseau, 2009). Suite à l'évaluation à l'aide de la GECCO, les résultats (le nombre d'actes de langage produits; adéquats/inadéquats et verbaux/non verbaux) sont rapportés pour chaque tâche dans une grille individuelle, puis exprimés en fréquence par minute (Rousseau, 2009). La distinction des types d'actes et la détermination de la cause des inadéquations reposent ensuite de l'appréciation subjective de l'évaluateur, qui doit se demander « quelle est la volonté communicationnelle initiale du patient? » et « l'acte du patient entraîne-t-il une rupture de l'échange? » respectivement, afin d'analyser les données (Rousseau, 2009). Le score de l'ensemble des actes adéquats est ce qui est considéré comme de la communication efficiente, c'est-à-dire qui permet la poursuite de l'interlocution, sans entraîner de rupture de l'échange (Rousseau, 2009). Les différences de performance au travers des trois tâches s'expliquent par les types d'actes de langage que la personne vivant avec la MA doit utiliser, sans oublier son profil cognitif : en d'autres mots, cette évaluation fait ressortir l'utilisation des actes de langage qui est influencée par le déclin cognitif (Rousseau, 2009). Il devient dès lors possible d'extraire des actes en régression (qui sont comparativement moins utilisés) et des actes en progression (qui deviennent de plus en plus prédominants) (Rousseau, 2009). Suivant cette logique, les actes en régression sont ceux qui demandent des personnes vivant avec la MA davantage de ressources cognitives, tout particulièrement la mémoire de travail et les fonctions exécutives (p.ex., une réponse à une question ouverte) (Rousseau, 2009). À l'inverse, les actes en progression demandent comparativement moins de ressources cognitives aux personnes vivant avec la MA (p.ex., une réponse oui/non). À l'aide de la GECCO, Rousseau (1997) a pu montrer que les capacités de communication des

personnes vivant avec la MA subissent un certain nombre de changements quantitatifs et qualitatifs, notamment une réduction globale et progressive des actes de langage produits, une réduction du nombre d'actes adéquats et une augmentation du nombre d'actes inadéquats, une augmentation des actes non verbaux ainsi qu'une simplification des actes adéquats utilisés.

Le TLC (Rousseaux et al., 2001) est une grille d'évaluation écologique de la communication de patients aphasiques permettant d'évaluer plus spécifiquement trois composantes de la communication, soit la motivation à communiquer, les actes de langage et les comportements non-verbaux. De façon similaire à la GECCO, le TLC est composé de trois tâches : une entrevue dirigée, une discussion et une tâche inspirée de PACE (Wilcox & Davis, 1978). L'entrevue vise à être la plus naturelle possible, et donc le patient est invité à parler de sujets qui sont importants pour lui tels sa vie familiale et professionnelle (Rousseaux et al., 2001). La discussion vise quant à elle à amener le patient à produire un discours informatif et, pour ce faire, mise sur un thème qui suscite des divergences d'opinions entre interlocuteurs (Rousseaux et al., 2001). La dernière tâche du test s'inspire de la thérapie PACE (Wilcox & Davis, 1978) et, au cours de cette tâche, le patient et l'évaluateur ont tous deux les mêmes images à disposition et ils doivent, chacun leur tour, parvenir à faire deviner l'image choisie à l'autre par n'importe quel canal de communication (langage verbal oral ou écrit, gestes, dessins, mimes, etc.) (Rousseaux et al., 2001).

Pour résumer, le LS est un aspect fondamental de la communication humaine et il est proposé qu'il reflète davantage les véritables capacités à communiquer d'une personne, telles qu'elles se manifestent dans la vie quotidienne (Henderson & Wright, 2016; Mueller et al., 2018). En effet, la communication ne se limite pas strictement aux capacités d'un individu à s'exprimer ou comprendre le langage : dans une perspective plus pragmatique du langage, la mémoire, les fonctions exécutives et les comportements jouent également un rôle dans les capacités communicationnelles (Rousseau, 2009). C'est donc dire que pour comprendre les capacités communicationnelles d'un individu, il est essentiel de prendre en considérant tant les facteurs plus directs pour les influencer (p.ex., le statut cognitif de l'individu) que les facteurs plus indirects (c.-à-d. contextuels et environnementaux) qui interagissent sur ces capacités (Rousseau, 2009).

L'analyse du LS dans l'évaluation du langage pourrait ainsi faciliter la compréhension de la façon dont les déficits langagiers typiques se manifestent dans la communication quotidienne des personnes vivant avec la MA ou un TNCL, notamment en délimitant les patrons typiques de changements langagiers au sein de ces populations cliniques (Mueller et al., 2018). En d'autres

termes, l'analyse du LS a le potentiel de contribuer grandement aux connaissances acquises à l'aide de mesures standardisées sur les changements langagiers à travers le continuum du déclin cognitif, puisqu'elle s'avère *un outil d'évaluation à la fois des changements cognitifs et de la communication fonctionnelle dans la vie quotidienne* (Mueller et al., 2018). C'est donc dire que l'évaluation du LS a le potentiel de refléter le fonctionnement des personnes vivant avec la MA et le TNCL au quotidien, un apport indéniable à l'évaluation traditionnelle du langage.

4.2.1. *L'apport de l'examen de la portée*

En théorie, l'évaluation du LS semble prometteuse et complémentaire à l'évaluation traditionnelle du langage dans la visée de mieux comprendre les changements langagiers dans le déclin cognitif. Or, un écart considérable subsiste néanmoins dans les écrits scientifiques où rares sont les études sur la production langagière, et davantage encore au sujet de la production du LS (Taler & Phillips, 2008). Quel est donc l'état de nos connaissances au sujet de l'évaluation du LS dans la détection du déclin cognitif au sein des populations MA et TNCL en recherche?

Un examen de la portée (de l'Anglais, *scoping review*) est une méthode de revue systématique qui permet de cartographier les écrits scientifiques dans un domaine de recherche (Arksey & O'Malley, 2005) et d'aborder, par le fait même, une question de recherche plus large (Peters et al., 2015). La visée de l'examen de la portée en est donc une de reconnaissance (Peters et al., 2015), dans le sens habituellement attribué aux opérations militaires. De façon similaire à une telle opération, l'examen de la portée est exploratoire et vise à recueillir le plus de renseignements sur un corpus d'écrits scientifiques, ce qui est tout particulièrement pertinent lorsqu'un domaine de recherche n'a pas encore fait l'objet d'un examen approfondi, ou lorsqu'il est de nature complexe ou hétérogène et donc qu'il ne se prête pas à une revue systématique plus spécifique (Peters et al., 2015). De plus, cette visée de l'examen de la portée en fait un excellent outil de génération d'hypothèses (Tricco et al., 2016), ce qui ajoute à son attrait pour explorer un domaine de recherche émergent (Peters et al., 2015).

Quoique la rigueur méthodologique des examens de la portée ait autrefois été remise en question – le plus souvent en comparaison à la revue systématique – un rigoureux protocole méthodologique (Peters et al., 2015) et un guide de présentation des résultats (Daudt et al., 2013; Moher et al., 2015) en assurent la transparence méthodologique à toutes les étapes de développement et de réalisation, et permettent ainsi de juger à la fois de leur validité et de leur

fidélité (Tricco et al., 2016). Outre la rigueur méthodologique, l'utilité même de l'examen de la portée a été discutée par le passé, suivant l'argument que la revue systématique permettait d'évaluer la qualité des écrits recensés, contrairement à ce dernier (Peters et al., 2015). Or, il faut garder à l'esprit les visées distinctes (mais complémentaires) de ces deux méthodes. Alors que la revue systématique vise à synthétiser activement les résultats d'études à designs variés, l'examen de la portée vise plutôt à cartographier l'étendue de ces résultats, peu importe les designs expérimentaux employés (Peters et al., 2015). Le souci d'évaluer la qualité des études desquelles sont extraites les designs n'est donc pas central à l'examen de la portée. L'utilité de l'examen de la portée n'en est donc pas une de synthèse, mais réside plutôt dans ses nombreuses contributions autant théoriques que méthodologiques à l'état des connaissances dans un domaine de recherche. À titre d'exemple, sur le plan théorique, l'examen de la portée permet autant de clarifier les définitions des concepts d'un domaine de recherche que d'en déterminer les limites à travers un corpus varié d'écrits scientifiques (Peters et al., 2015). Sur le plan méthodologique, l'examen de la portée permet de recenser les divers modèles expérimentaux et approches méthodologiques employés dans un domaine de recherche et, de ce fait, de mettre en lumière autant les approches communes que les lacunes de la recherche (Peters et al., 2015). Les lacunes identifiées par l'examen de la portée – qu'elles soient théoriques ou méthodologiques – permettent de formuler des recommandations concrètes qui ont à leur tour d'importantes implications tant cliniques que pour guider la recherche future (Arksey & O'Malley, 2005).

L'examen de la portée est donc une méthode très pertinente pour cartographier les écrits scientifiques et ainsi connaître l'état des connaissances dans le domaine de recherche émergent de l'évaluation du LS dans les populations MA et TNCL. À titre d'exemple, sur le plan théorique, en s'intéressant aux variables langagières d'intérêt étudiées au travers des écrits recensés, l'examen de la portée pourrait contribuer à délimiter l'étendue actuelle du concept de LS. Sur le plan méthodologique, en s'intéressant à toutes les méthodes employées à date pour évaluer le LS, l'examen de la portée pourrait également contribuer à relever les approches communes. L'examen de la portée réalisé dans la première partie de cette thèse pourrait ainsi contribuer à identifier certaines lacunes – théoriques ou méthodologiques – dans l'évaluation du LS dans les populations MA et TNCL ou tout au moins, proposer des pistes intéressantes pour l'avancement des connaissances et la recherche future dans ce domaine de recherche.

4.3. Résumé de la première partie

Des déficits langagiers sont observés dans le vieillissement normal et davantage encore dans la progression du déclin cognitif associé au vieillissement pathologique. Le langage est le plus souvent évalué à l'aide de méthodes standardisées, telles que des batteries neuropsychologiques, permettant l'obtention relativement rapide d'un aperçu global de certaines composantes langagières. Toutefois, une telle approche à l'évaluation du langage dans une visée de détection précoce du déclin cognitif pose problème.

Tout d'abord, certains déficits langagiers précoces – tout particulièrement les déficits du LS – se manifestent déjà subtilement au stade du TNCL, et quoiqu'ils présentent ainsi une utilité diagnostique considérable, les méthodes d'évaluation standardisées du langage manquent souvent de sensibilité dans la détection de ces déficits. Malgré cela, les études employant des méthodes non-standardisées pour évaluer le langage demeurent rares, encore plus lorsqu'il est question d'évaluer la production du langage et plus encore, le LS. Il serait pertinent de recenser les études s'étant penchées sur l'évaluation du LS au sein des populations TNCL et MA afin d'en connaître davantage sur leurs approches méthodologiques.

De plus, contrairement à une évaluation standardisée du langage où les composantes langagières sont découpées, l'évaluation du LS permet plutôt d'apprécier le langage dans sa globalité, à travers un riche échantillon multidimensionnel et informatif. D'un point de vue clinique, cet aspect de l'évaluation du LS a des implications très importantes et de ce fait, il serait intéressant d'obtenir un portrait de l'étendue des variables étudiées dans le contexte de l'évaluation du LS au sein des populations TNCL et MA.

5. Partie 2 : Une approche fonctionnelle et qualitative à l'évaluation du langage spontané

Avant d'entamer l'introduction de la deuxième partie de la thèse, il est important d'explicitier le cheminement intellectuel ayant mené à notre évaluation fonctionnelle du LS et sa description qualitative dans une visée de détection précoce du déclin cognitif. Il faut tout d'abord garder en tête les difficultés occasionnées par les méthodes d'évaluation standardisées du LS dans

une visée de détection précoce du déclin cognitif. Il faut ensuite préciser qu'initialement, la recherche d'études dans le cadre de l'examen de la portée incluait des termes faisant référence au fonctionnement au quotidien (par exemple, « activités de la vie quotidienne ») mais qu'aucune étude n'avait été obtenue. Puis, il faut enfin préciser qu'un des constats de l'examen de la portée était le très peu d'études ayant employé des tâches écologiques afin d'obtenir un échantillon de LS (et, de surcroît, qu'aucune d'entre elles n'avaient évalué le LS dans un *contexte écologique*). Quoique la GECCO (Rousseau, 1998) et le TLC (Rousseaux et al., 2001) sont tous deux des méthodes d'évaluation écologiques du discours en clinique, il n'en reste pas moins que le contexte d'administration ne reflète pas concrètement le contexte de la vie quotidienne. De plus, il faut souligner que les individus qui sont évalués à l'aide de ces méthodes ne sont évidemment pas naïfs à cette situation : ils sont donc conscients que l'évaluation concerne leurs capacités communicationnelles et, par conséquent, il ne s'agit pas de conditions aussi naturelles qu'elles pourraient l'être. Aussi, l'analyse des données obtenues à l'aide de ces outils est sujette à l'interprétation subjective de l'évaluateur.

Ce sont donc ces éléments qui ont mené au développement de notre *approche fonctionnelle* à l'évaluation du LS dans un *contexte expérimental plus écologique*. Ainsi, nous nous sommes intéressés à la *fonction des actes de langage spontanément produits* pendant la réalisation de *tâches complexes ressemblant à des activités de la vie quotidienne* dans l'appartement-test. Il faut toutefois apporter une nuance au terme « actes de langage » dans le cadre de la deuxième étude de cette thèse. Il s'agit en fait d'un concept faisant référence, en pragmatique, non seulement à ce qui est dit (c.-à-d. le strictement verbal) mais également à l'intention derrière le message, tout en prenant en considération le contexte dans lequel cela est dit (Rousseau, 2009). Or, quoique ce terme cadre bien avec notre intérêt à inclure le contexte dans lequel étaient spontanément produits les divers actes de langage pendant l'expérimentation afin de bien comprendre leur rôle pour les participants, il faut préciser que contrairement à ce qui est fait lors d'une analyse pragmatique de la communication, l'objectif n'est pas déterminer les *types* d'actes de langage produits par les participants afin d'évaluer si la communication est efficiente dans l'appartement-test ou de cibler où se trouvent les causes possibles d'inadéquations dans leur discours (Rousseau, 2009). Il n'est donc pas question d'évaluer si les actes de langage produits par les participants contribuent (ou non) à poursuivre la communication de façon efficiente, mais plutôt si l'*utilisation* des actes de langage contribue à poursuivre la performance (malgré les difficultés, les distractions), de sorte à

atteindre un but (soit de réaliser toutes les tâches, qui en soi comprend de nombreux sous-buts en cours de route). Ainsi, quoiqu'elle adapte certains éléments pragmatiques, notre approche est davantage fonctionnelle puisqu'elle vise ultimement à évaluer la communication dans le but de repérer les stratégies développées en situation représentative du quotidien, dans le contexte de tâches le plus naturelles possible (De Partz & Carlomagno, 2000).

C'est donc dire que notre approche fonctionnelle visait à approfondir notre compréhension du fonctionnement au quotidien d'individus avec ou sans déficits cognitifs par truchement du LS, permettant ainsi un accès aux processus cognitifs du participant produisant spontanément des *actes de langage* en réponse à l'environnement dans lequel les participants réalisaient des tâches. Pour bien rendre compte de l'environnement duquel émergeait les actes de langage, de nombreux autres éléments non-verbaux ont été détaillés (p.ex., les regards, la prosodie, le rythme, les gestes, soupirs, etc.). Imaginons le scénario suivant : pendant la tâche de préparation d'un repas (qui inclut la préparation d'un œuf, de rôties et d'un café), un participant dit à voix haute « le café... le café ». Cet énoncé en soi ne nous renseigne pas vraiment sur ce qui se produit dans l'appartement-test, encore moins sur le rôle de cet énoncé dans la réalisation de la tâche pour le participant. Toutefois, en prenant en considération le contexte entourant l'énoncé, le portrait pouvant être dressé en est grandement enrichi : ainsi, si le participant vient tout juste d'arriver dans la cuisine, l'énoncé peut nous porter à croire qu'il va débiter la tâche par la préparation du café, et donc que l'énoncé le supporte dans son organisation temporelle. Si, à l'inverse, le participant est dans la cuisine depuis quelque temps déjà et parcourt les armoires à la recherche du café depuis un long moment, le même énoncé peut dès lors plutôt refléter des difficultés pour ce participant à localiser le café et donc, que l'énoncé le supporte spatialement dans sa recherche de matériel. Poursuivant avec cet exemple, si le participant qui cherche depuis un bon moment déjà le café regarde longuement l'expérimentateur en soupirant pendant son énoncé, il s'agit là de comportements non-verbaux tout à fait pertinents afin de communiquer autrement sa difficulté.

Pour conclure, il faut également souligner la contribution particulière du présent travail. L'approche fonctionnelle à l'évaluation du LS visait explicitement à éviter le plus possible l'interprétation subjective lors de l'analyse des actes de langage spontanément produits par les participants, afin de refléter fidèlement *leur rôle pour soutenir le fonctionnement dans l'appartement-test*. Un choix méthodologique judicieux à cet effet, la description qualitative a donc

été adoptée afin de mettre en lumière non pas des stratégies mises en place pour pallier des déficits communicationnels mais plutôt des stratégies mises en place pour pallier des difficultés fonctionnelles, à travers le langage. En d'autres termes, le LS est analysé comme porte d'accès au statut cognitif des participants, au travers des stratégies qu'ils mettent en place pour soutenir un bon fonctionnement dans l'appartement-test. Afin de poursuivre l'introduction de la deuxième partie de la thèse, il est essentiel d'approfondir encore les liens entre le langage et le fonctionnement au quotidien, en passant par les fonctions exécutives.

5.1. Les fonctions exécutives

La production du LS est non seulement complexe cognitivement (et donc sensible au déclin cognitif), elle repose également sur des fonctions cognitives essentielles au fonctionnement dans la vie quotidienne : les fonctions exécutives (FE). En effet, les FE sont notamment impliquées dans plusieurs processus de contrôle – tels que la mise à jour (*updating*), la flexibilité cognitive (*shifting*) et l'inhibition – qui sont particulièrement importants pour les comportements orientés vers un but, telle que la communication (Olsson et al., 2019) et permettent ainsi, à titre d'exemple, de changer de sujet de conversation lorsqu'approprié ou de produire un discours cohérent selon l'objectif de la conversation.

Les FE sont des processus cognitifs descendants de haut niveau – principalement soutenues par les régions frontales– dont l'utilisation requiert le déploiement conscient d'efforts, en comparaison aux processus automatisés, intuitifs ou encore instinctifs (Diamond, 2013). Les FE déclinent sensiblement même au cours du vieillissement normal (Amieva et al., 2003), et il est rapporté qu'un déclin des FE représente le corrélât cognitif le plus représentatif de la perte d'indépendance dans la vie quotidienne, davantage qu'un déclin sur le plan de la mémoire, de l'attention ou encore des habiletés visuospatiales (Royall et al., 2007). Prenant en considération ces éléments, il est donc raisonnable de proposer que le LS pourrait s'avérer une porte d'accès aux processus cognitifs des participants et, par le fait même, que l'analyse de son utilisation par les participants pourrait s'avérer un bon outil afin de mieux comprendre leur fonctionnement.

De manière générale, on s'entend pour dire qu'il existe trois FE centrales – l'inhibition, la mémoire de travail et la flexibilité cognitive – et que de ces dernières découlent de nombreuses autres fonctions essentielles, telles que le raisonnement, la résolution de problèmes, et la planification (Diamond, 2013). L'inhibition (également connue sous le nom de contrôle inhibiteur)

englobe à la fois le contrôle de soi (inhibition comportementale) et le contrôle de l'interférence (inhibition cognitive et attention sélective) et consiste en la capacité de contrôler son attention et ses pensées, de choisir comment se comporter et réagir afin de faire ce qui est plus approprié ou nécessaire à l'atteinte d'un but, tout en écartant ce qui pourrait potentiellement nous en éloigner (Diamond, 2013). Plus spécifiquement, le contrôle de soi réfère à la maîtrise de ses réactions et de ses émotions (p.ex., son indignation et sa colère face à un manque de reconnaissance au travail) de sorte à éviter d'agir impulsivement (p.ex., envoyer un courriel cinglant à son patron) ainsi qu'à l'autodiscipline nécessaire afin de poursuivre un but (p.ex., une perte de poids) malgré les distractions, l'envie d'abandonner ou la possibilité de poursuivre une alternative plus plaisante ou attrayante dans l'immédiat (p.ex., manger des sucreries, ne pas faire d'exercice) (Diamond, 2013). Le contrôle de l'interférence est ce qui rend possible de sélectionner à la fois les stimuli de notre environnement auxquels nous devons porter attention (p.ex., des notes de cours) et ceux que nous devons ignorer (p.ex., un bruit extérieur) afin de mener à terme une activité, ou d'atteindre un but (p.ex., étudier pour un important examen) (Diamond, 2013)

La mémoire de travail (MdT) consiste à garder en tête des informations qui ne sont plus perceptibles (p.ex., un numéro de téléphone lu rapidement) et à les traiter mentalement (p.ex., se répéter le numéro de téléphone) de sorte à pouvoir s'en servir dans l'atteinte d'un but, soit l'exécution de tâches complexes impliquant entre autres le raisonnement, la compréhension et l'apprentissage (p.ex., se rappeler du numéro une fois arrivé au téléphone et le composer avec succès) (Baddeley, 2010). Au niveau cérébral, la MdT est sous-tendue d'emblée par le cortex préfrontal (CPF), ainsi que par des régions pariétales et le gyrus cingulaire (Kirova et al., 2015). Le modèle de la MdT repose principalement sur les interactions entre quatre composantes : l'administrateur central, deux sous-systèmes de stockage (un pour le matériel verbal, l'autre pour le matériel spatial) ainsi qu'un sous-système intermodal (Baddeley, 2010). L'administrateur central assure la gestion des ressources attentionnelles ainsi que le contrôle et la coordination du traitements des informations au sein des autres sous-systèmes de la MdT (Baddeley, 2010). Les deux sous-systèmes de stockage portent le nom de boucle phonologique (impliquant la MdT verbale; p.ex., se faire une idée du sens d'un texte pour répondre à des questions) et de calepin visuo-spatial (impliquant la MdT spatiale; p.ex., mettre sur pied un plan d'action et être apte à le mettre à jour lorsque de nouvelles informations se présentent) (Baddeley, 2010). Outre ces sous-systèmes, la MdT possède également un sous-système multimodal qui joue le rôle de réserve

passive et temporaire de morceaux d'informations (nommés épisodes) pouvant combiner des informations visuelles et auditives, voire olfactives et gustatives (Baddeley, 2010). À cet effet, ce sous-système porte le nom de tampon épisodique et permet, grâce à un codage multimodal de toutes ces informations en MdT, d'interagir avec des informations perceptuelles ainsi que des informations en mémoire à long terme (Baddeley, 2010). La MdT et le contrôle de l'inhibition se supportent mutuellement : en gardant bien en tête un but à atteindre (p.ex., composer le numéro de téléphone lu rapidement), il est plus facile de distinguer les stimuli pertinents (p.ex., le téléphone, un crayon et un bloc-notes pour le noter) de ceux qu'il faut inhiber (p.ex., les rires de passants dans la rue, la télévision), tout comme il est plus facile de manipuler plusieurs informations (p.ex., les heures d'ouverture et le temps de visite nécessaire de diverses attractions touristiques) et de les recombinaison de manière nouvelle (p.ex., créer un itinéraire efficace) en évitant de se concentrer exclusivement sur une idée (p.ex., visiter la même journée deux attractions prenant à elles seules la journée entière à visiter) (Diamond, 2013).

La flexibilité cognitive s'appuie sur les FE d'inhibition et de MdT et peut être décrite comme la capacité à changer de perspectives, à s'adapter aux demandes ou priorités changeantes d'une situation ou d'un environnement, par exemple dans la façon d'approcher un problème à résoudre ou un but à atteindre (p.ex., respecter son budget mensuel) lorsqu'une première avenue s'avère inefficace ou insuffisante (p.ex., préparer son café à la maison plutôt que de l'acheter chaque matin) et qu'une alternative s'avère donc nécessaire (p.ex., prendre son vélo pour aller au travail et ainsi couper les coûts de stationnement et d'essence) (Diamond, 2013). En d'autres mots, la flexibilité cognitive est ce qui permet à la fois de maîtriser la complexité d'une situation ou d'un environnement puis de transférer et adapter des connaissances issues de cette situation ou de cet environnement vers d'autres afin de répondre à de nouvelles exigences (Spiro, 1988).

5.2. Le déclin des fonctions exécutives dans le vieillissement normal

Dans le vieillissement normal, les déficits des FE sur les plans de la planification, de la prise de décision, de l'organisation, de la maîtrise de soi et de la conscience de ces déficits peuvent s'avérer tout particulièrement critiques au fonctionnement au quotidien (Amieva et al., 2003). Plus spécifiquement, les adultes âgés sains ont davantage de difficultés à inhiber les distractions visuelles et auditives et, quoiqu'ils soient aptes à porter une attention accrue sur des stimuli pertinents, cela s'accompagne néanmoins d'une capacité diminuée à ignorer les stimuli non

pertinents en parallèle (Diamond, 2013). D'ailleurs, un déclin lié à l'âge chez des adultes âgés sains a été montré sur le plan des habiletés de contrôle inhibiteur et de la capacité à s'adapter à des tâches au cours desquelles il y a un ou plusieurs changements de règle ou de critère (de l'Anglais *task-switching*) (Adólfssdóttir et al., 2017). Toujours en lien avec leurs difficultés accrues d'inhibition – et en ajoutant dans la balance le ralentissement de la vitesse du traitement de l'information dans le vieillissement – les adultes âgés sains sont également plus vulnérables aux interférences proactives (des informations déjà en mémoire interfèrent avec l'apprentissage de nouvelles informations) et rétroactives (des informations nouvelles acquises interfèrent avec des informations déjà en mémoire) et à la distraction que les adultes plus jeunes (Diamond, 2013). Ainsi, il a été montré qu'en comparaison aux adultes plus jeunes, les adultes âgés sains font preuve de moins de résistance à l'interférence proactive et contrôlent moins efficacement leur réponse à des distracteurs (Pettigrew & Martin, 2014). C'est donc dire que les capacités attentionnelles des adultes âgés sains sont un facteur critique à leur fonctionnement exécutif. À titre d'exemple, il a été montré que les adultes âgés ont davantage de difficultés que les adultes plus jeunes à réaliser des tâches où ils doivent se souvenir si un stimulus fait partie d'une série de stimuli présentés précédemment : non seulement les adultes plus âgés ne peuvent pas maintenir autant de stimuli actifs en MdT (comparativement aux plus jeunes), ils montrent également des temps de réponse plus lents et des taux de précision plus faibles, en particulier pour des charges de MdT plus élevées (4-6 stimuli) (Kirova et al., 2015). Une activation cérébrale compensatoire est d'ailleurs observée chez les adultes âgés sains, afin de pallier leurs difficultés en MdT. En effet, le modèle HAROLD (*Hemispheric Asymmetry Reduction in Older Age*) a révélé une réduction de l'asymétrie hémisphérique chez des adultes âgés sains, lors de tâches de MdT verbale ou spatiale (Kirova et al., 2015). Alors que les adultes plus jeunes (généralement âgés de 18-30 ans) présentent une activation spécialisée du CPF – soit le CPF gauche lors de tâches de MdT verbale et le CPF droit lors de tâches de MdT spatiale – les adultes plus âgés présentent plutôt une activation bilatérale (donc moins spécialisée selon la modalité) du CPF au cours des deux tâches de MdT (Kirova et al., 2015).

Pour conclure cette section, les écrits scientifiques supportent l'idée que les adultes âgés sains ont tendance à exercer leurs FE davantage en réponse aux demandes de l'environnement, c'est-à-dire de façon réactive plutôt que proactive, que les adultes plus jeunes (Diamond, 2013). Lors de tâches d'encodage sémantique complexes, les adultes âgés qui reçoivent de l'aide de

l'expérimentateur montrent un recrutement du cortex frontal gauche comparable à celui des adultes plus jeunes. C'est donc dire que, quoique les ressources frontales nécessaires soient disponibles chez les adultes plus âgés afin d'exécuter des tâches complexes, elles ne sont pas recrutées aussi spontanément que chez les adultes plus jeunes (Kirova et al., 2015). Ces résultats reflètent une diminution de l'initiation, une manifestation comportementale dysexécutive retrouvée dans le vieillissement normal (Amieva et al., 2003).

5.3. Le déclin des fonctions exécutives dans le TNCL

On a longtemps pensé que les personnes atteintes d'un TNCL amnésique (a-TNCL) – c'est-à-dire avec des déficits objectifs de mémoire épisodique – étaient les plus à risque de progresser vers la MA, du simple fait que ces personnes présentaient déjà des difficultés mnésiques sur le plan de la mémoire épisodique, de loin le symptôme le plus fortement associé à la maladie. Or, un syndrome dysexécutif dans la MA est souvent la culmination d'un déclin progressif des FE au fil du temps et, à cet effet, il existe de plus en plus de preuves que des difficultés au niveau des FE dans la population TNCL constituent un important facteur prédictif du risque de développer la maladie (Chehrehnegar et al., 2020; Espinosa et al., 2009; Kirova et al., 2015). Plus précisément, il est rapporté que des difficultés sur le plan de l'attention divisée représenteraient les tous premiers signes du déclin de la MdT dans le TNCL et que, avec des difficultés à inhiber des stimuli non-pertinents, ces difficultés seraient des prédicteurs précoces de la progression du TNCL à la MA (Belleville et al., 2007). D'ailleurs, les résultats d'une étude longitudinale conçue afin de déterminer les sous-types de TNCL les plus susceptibles de progresser vers la MA sur une période de 20 mois soulignent l'importance des déficits de l'attention et de la MdT dans la prédiction de cette conversion (Summers & Saunders, 2012). En effet, lors de l'évaluation des participants à 20 mois, seuls les participants dont le diagnostic initial était a-TNCL+ (c'est-à-dire un TNCL amnésique multi-domaines, donc incluant des déficits cognitifs autres que simplement sur le plan de la mémoire épisodique, notamment attentionnels et sur le plan de la MdT) ont été identifiés comme ayant une "MA probable" alors que les autres participants étaient demeurés au stade TNCL (Summers & Saunders, 2012). Les résultats d'une revue systématique récente sur la détection précoce de déficits cognitifs dans le TNCL confirment que, outre les troubles mnésiques épisodiques, le déclin des FE est le marqueur cognitif le plus répandu dans la population TNCL (Chehrehnegar et al., 2020). Au niveau cérébral, un amincissement des cortex préfrontal dorsolatéral et cingulaire postérieur est associé à la détérioration des fonctions mnésiques

épisodiques et exécutives (Chehrehnegar et al., 2020). Puisque certains de ces processus mnésiques sont soutenus par des processus exécutifs, le déclin du contrôle inhibiteur et les déficits attentionnels peuvent être attribués à une atrophie corticale dans la région temporale médiane jusqu'au cerveau antérieur basal et au cingulaire antérieur qui médient en partie le stockage, la récupération et le rappel des informations sources (Chehrehnegar et al., 2020).

Pour résumer, les résultats présentés supportent largement la pertinence de prendre en considération les impacts fonctionnels des FE, du vieillissement normal au vieillissement pathologique, afin d'identifier précocement les changements indicatifs d'un déclin cognitif pathologique.

5.4. L'évaluation des FE dans la population TNCL

5.4.1. Les méthodes d'évaluation traditionnelles des FE

De nombreux paradigmes expérimentaux ont été développés pour l'évaluation des FE. Parmi ceux-ci, les tâches *Go/No-Go* (Newman & Kosson, 1986), *Stroop* (Stroop, 1935), *Flanker* (Eriksen & Eriksen, 1974) et *Wisconsin Card Sorting Task* (Milner, 1963) sont considérées par certains auteurs comme étant les tâches de référence (le *gold standard*) pour évaluer le contrôle inhibiteur et la flexibilité cognitive (Guarino et al., 2020). La tâche *Go/No-Go* (Newman & Kosson, 1986) est un test expérimental utilisé pour évaluer l'inhibition motrice spécifiquement, en demandant au participant de répondre à un stimulus donné (stimulus *Go*) et d'inhiber sa réponse lorsque ce stimulus est en présence d'un autre stimulus similaire, mais avec d'autres caractéristiques (stimulus *No-Go*). Le nombre d'erreurs (c'est-à-dire le nombre de réponses aux stimuli *No-Go*) reflète ainsi les capacités d'inhibition motrice. Dans la tâche de *Stroop* (Stroop, 1935), la capacité de contrôle inhibiteur est mise à l'épreuve en présentant des mots de couleur (comme « bleu ») et en demandant au participant d'inhiber sa lecture du mot et de plutôt dire la couleur de l'encre dans laquelle il est écrit (Diamond, 2013). Les essais peuvent être incongrus (la couleur de l'encre diffère de la signification du mot; par exemple, le mot « bleu » est écrit à l'encre rouge) ou congruents (la couleur de l'encre correspond à la signification du mot; le mot « bleu » est écrit à l'encre bleue) : la capacité d'inhibition cognitive est déterminée par la différence, en termes de bonnes réponses et de temps de réaction, entre les réponses aux essais incongrus et congruents (Guarino et al., 2020). La tâche *Flanker* (Eriksen & Eriksen, 1974) requière de l'attention sélective (Diamond, 2013) et

un contrôle des interférences (Guarino et al., 2020). Dans la version classique de la tâche, les participants doivent concentrer leur attention sur le stimulus cible (par exemple, une lettre ou une flèche) tout en ignorant les distracteurs (nommés *Flankers*) qui sont présentés avec le stimulus cible. Les distracteurs peuvent être identiques au stimulus cible (congruents; lettre-lettre) ou différents (incongruents; lettre-flèche) et la capacité de contrôle des interférences est évaluée selon la différence, en termes de bonnes réponses et de temps de réponse, entre les réponses aux essais incongrus et congruents. La très populaire tâche du *Wisconsin Card Sorting Task* (WCST) (Milner, 1963) est un test expérimental utilisé pour évaluer la flexibilité cognitive. Le WCST comprend quatre cartes de stimulus et 64 cartes de réponse : le participant doit associer les cartes-réponses (selon des critères de couleur, de forme ou de nombre) aux cartes-stimulus en déduisant le critère utilisé (qui lui est inconnu) sur la base du feedback reçu de l'expérimentateur (Guarino et al., 2020). Le critère de classification des cartes change lorsque le participant fournit dix bonnes réponses. Le participant doit donc faire preuve de flexibilité lorsque l'expérimentateur lui indique que le critère a changé (Diamond, 2013) et c'est sur la base des erreurs commises (par exemple, le pourcentage d'erreurs globales, d'erreurs persévératives, d'erreurs non-persévératives, etc.) que la capacité de flexibilité cognitive est évaluée (Guarino et al., 2020). La flexibilité cognitive peut également être évaluée à l'aide de diverses tâches de fluence, par exemple la *Unusual Uses Task* (Torrance et al., 1992) – qui demande d'un participant de nommer le plus de façons d'utiliser, par exemple, une table et donc, de faire preuve de créativité après avoir nommé les options les plus évidentes telles qu'y manger ou y travailler – ou encore des tâches de fluence verbale classique (Diamond, 2013). De manière générale, la MdT est évaluée à l'aide de tâches demandant une réorganisation des éléments entendus avant de les répéter. Parmi celles-ci, l'empan de chiffres à rebours, une tâche qui nécessite du participant de répéter des chiffres qui ont été entendus à l'envers, est l'une des méthodes les plus employées.

Les tâches décrites dans cette section présentent de nombreux avantages pour une évaluation des FE en contexte expérimental. Leur administration est rapide et demande peu de ressources (par exemple, de formation pour les expérimentateurs) et elles permettent également une évaluation objective des FE, qui sont très complexes. Pour la population TNCL spécifiquement, ces tests expérimentaux ont permis de mettre en lumière d'importants déficits sur le plan des FE, notamment l'inefficacité de leur inhibition motrice lors de la tâche *Go/No-Go* qui se traduit par des temps de réaction plus lents et moins de bonnes réponses et qui suggère même

un important trouble attentionnel dans cette population (Guarino et al., 2020). Ce constat est appuyé par les difficultés de patients TNCL lors des essais incongrus de la tâche *Flanker*, reflétant également des difficultés inhibitrices, spécifiquement en ce qui a trait au contrôle des interférences (Guarino et al., 2020). Lorsqu'administrée avec d'autres tâches évaluant les FE, la tâche de *Stroop* a montré un pouvoir discriminatoire supérieur et, quoiqu'elle ait principalement révélé une diminution des capacités d'inhibition de la population TNCL, une moins bonne performance à la tâche de *Stroop* semblerait également être associée à une plus grande sévérité de leurs déficits mnésiques épisodiques (Seo et al., 2016). Puis, la performance de patients TNCL à la tâche WCST s'est également montrée discriminante, tout particulièrement en ce qui a trait aux erreurs persévératives commises (c'est-à-dire le nombre de réponses incorrectes répétées) en comparaison aux contrôles, reflétant une moindre flexibilité cognitive (Guarino et al., 2020). De manière générale, les méthodes traditionnelles d'évaluation des FE en contexte expérimental se sont montrées assez sensibles afin de permettre de relever des difficultés pour la population TNCL, et de la discriminer des sujets contrôles.

5.4.1.1. Les limites des méthodes d'évaluation traditionnelles des FE pour la clinique

Les méthodes d'évaluation traditionnelles des FE présentent néanmoins d'importantes limites puisqu'elles n'ont pas été développées pour une application en clinique. À titre d'exemple, développée il y a près de 70 ans et validée initialement à travers deux études sur sujets sains seulement, la tâche WCST (Milner, 1963) est néanmoins devenue une des méthodes d'évaluation des FE les plus dominantes et est toujours administrée dans sa forme presque originale à ce jour (Burgess et al., 2006). Des études psychométriques ont depuis soulevé que le WCST est en fait un test multifactoriel, en concordance avec les résultats d'études d'imagerie fonctionnelle ayant révélé un réseau d'activation cérébrale incluant des régions non-frontales, en plus des régions frontales associées aux FE (Burgess et al., 2006). Il en est de même pour une autre méthode traditionnelle toujours très répandue et fréquemment employée, la tâche de *Stroop* (Stroop, 1935). Développée il y a près de 90 ans, mais appliquée à la recherche sur les fonctions exécutives seulement 40 ans plus tard (Burgess et al., 2006), les premiers résultats issus de ces efforts de recherche n'ont été que partiellement répliqués depuis et, tout comme pour le WCST d'ailleurs, il semble que le format d'administration du test soit un facteur critique à la reproductibilité des résultats et donc, que des changements mineurs ont des impacts considérables sur les résultats (Burgess et al., 2006). Ces

constats s'appliquent également au *Tower of London* test, développé plus récemment – il y a à peine 40 ans ! – en tant qu'application de la théorie de l'intelligence artificielle à la neuroscience cognitive (Burgess et al., 2006). Quoique largement reconnu comme une mesure de la planification d'une part, des études récentes ont soulevé qu'il s'agit en fait – comme pour le WCST – d'un test de multiples composantes et, d'autre part, dont la contribution frontale serait de l'ordre de la résolution de conflits d'objectifs et non de planification (Burgess et al., 2006).

D'un point de vue expérimental, les méthodes d'évaluation traditionnelles des FE ont été indéniablement utiles. Toutefois, dans une perspective d'application en clinique, les limites des méthodes expérimentales présentées ci-haut soulèvent des points critiques à aborder. En effet, la validité de construit des tests les plus couramment utilisés pour mesurer les FE en contexte expérimental est grandement remise en question : ces tests mesurent-ils vraiment ce qu'ils prétendent mesurer? De plus, dans un souci de validité prédictive, comment les demandes de ces divers tests se comparent-elles aux demandes de la vie quotidienne, d'un point de vue fonctionnel? Découlant de ces premiers questionnements, la fidélité des méthodes traditionnelles est également mise en doute : une faible performance à l'un de ces tests représente-t-elle fidèlement les capacités fonctionnelles d'un individu ? Ce questionnement est tout à fait valide, puisqu'il a été rapporté que certains des tests évaluant les FE les plus utilisés – tels que le *Wisconsin Card Sorting Task* (WCST), le *Stroop* ou encore le *Trail Making Test* – peuvent montrer une performance normale pour un individu éprouvant pourtant des difficultés fonctionnelles (Espinosa et al., 2009), reflétant ainsi non seulement un problème psychométrique de fidélité mais également, une certaine disparité entre les résultats à ces tests et le fonctionnement de l'individu au quotidien. C'est donc dire que l'évaluation des FE pourrait bénéficier d'une approche objective qui mise toutefois sur des comportements plus pertinents sur le plan écologique (Espinosa et al., 2009). Un bon exemple d'une telle approche à l'évaluation des FE est la batterie standardisée BADS, *Behavioral Assessment of Dysexecutive Syndrome* (Wilson et al., 1996) qui comprend six tests écologiques évaluant des problèmes de comportement quotidiens fréquemment retrouvés chez les individus montrant des déficits exécutifs. Dans une étude sur l'évaluation écologique des FE dans le TNCL et les stades légers de la MA (Espinosa et al., 2009), deux des tests de la BADS – le *Rule Shift Card Test* et le *Action Program Test* – se sont montrés des indicateurs sensibles particulièrement utiles pour discriminer le vieillissement normal du TNCL. Ces deux tests évaluaient les capacités de flexibilité cognitive et d'inhibition, et la capacité à développer un plan d'action afin de résoudre

un problème respectivement (Wilson et al., 1996) : puisqu'ils étaient très sensibles au TNCL, les déficits de planification et de flexibilité cognitive représentent potentiellement les premières manifestations d'une progression vers la démence. Deux autres tests – le *Zoom Map Test* et le *Modified Six Elements Test* – se sont quant à eux montrés sensibles à la progression du déclin cognitif, c'est-à-dire qu'au fur et à mesure que l'état cognitif des participants progressait de la cognition normale à la démence en passant par le TNCL, leurs performances à ces deux tests diminuaient elles aussi progressivement (Espinosa et al., 2009). Ces deux tests mesuraient notamment la capacité d'un participant à planifier spontanément sa visite au zoo avec une structure minimale (partie 1) puis la capacité à suivre une stratégie imposée et très structurée pour visiter le zoo (partie 2), et à distribuer l'exécution de nombreuses tâches dans une période de temps limitée respectivement (Wilson et al., 1996). Il a été rapporté que la performance des participants atteints d'un TNCL était moindre à la première partie du *Zoo Map Test*, tout comme pour les participants atteints de la MA, reflétant d'importants déficits de planification spontanée.

Pour résumer, ces résultats soulèvent l'apport de tâches écologiques dans l'évaluation des déficits exécutifs chez les individus atteints de troubles neurocognitifs (Espinosa et al., 2009). Toutefois, dans une perspective de validité écologique, un important problème subsiste néanmoins : que dire de la représentativité des tâches de la BADS ? Quelle est la correspondance entre, par exemple, des difficultés à planifier une visite au zoo et des difficultés de planification à l'extérieur du laboratoire, soit dans la réalité des individus vivant avec un TNCL ou une MA ? Dans une perspective clinique, quelle est la pertinence des déficits observés dans ces tests dits écologiques : dressent-ils un portrait fidèle des difficultés fonctionnelles au quotidien des individus ?

5.4.2. *Les AIVQ et le fonctionnement au quotidien*

Nombreux sont les écrits scientifiques qui suggèrent que la phase préclinique de la démence débute en fait près d'une décennie – voire plus tôt encore – avant l'obtention du diagnostic et que pendant ce temps, les fonctions cognitives déclinent progressivement (Pérès et al., 2008). Si l'on admet que tout déclin des fonctions cognitives devrait se traduire simultanément par des difficultés à réaliser des activités complexes dans la vie quotidienne, c'est donc dire qu'une détérioration fonctionnelle subtile devrait pouvoir être mise en évidence plusieurs années avant le diagnostic clinique de la démence (Pérès et al., 2008). Pourtant, pendant la phase préclinique de la démence,

les activités instrumentales de la vie quotidienne (AIVQ) ont longtemps été considérées comme intactes, et ce malgré le fait que les personnes atteintes d'un TNCL présentent des déficits fonctionnels occasionnant des difficultés dans leur vie quotidienne (Mansbach & Mace, 2019). Alors que les activités de la vie quotidienne (AVQ) représentent des activités de base – telles que se nourrir ou se vêtir – avec lesquelles les personnes atteintes d'un TNCL éprouvent rarement des problèmes d'indépendance au quotidien (Belchior et al., 2015), les AIVQ – telles que la gestion de ses finances ou l'utilisation des moyens de transport – sont quant à elles cognitivement très complexes (Pérès et al., 2008). C'est donc dire qu'elles sont plus fortement corrélées aux capacités cognitives et, par le fait même, plus sensibles à leur déclin (Jekel et al., 2015; Royall et al., 2007). Il a d'ailleurs été suggéré d'inclure les déficits dans les AIVQ dans les critères diagnostiques du TNCL (Nygård, 2003).

Une relation significative entre les déficits exécutifs et le déclin des AIVQ a depuis été soulignée par de nombreuses études, notamment par une étude auprès de 793 sujets (228 contrôles, 387 TNCL amnésiques et 178 MA) issue de l'initiative ADNI, *Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative* et ce, indépendamment du diagnostic, de la performance cognitive globale ou de la performance mnésique en mémoire épisodique des sujets (Marshall et al., 2011). Alors que tous les sujets TNCL présentaient des troubles de la mémoire (a-TNCL), environ un cinquième d'entre eux présentaient également des déficits exécutifs significatifs (*MCI-Executive*), tandis que les autres n'en présentaient pas (*MCI Non-Executive*) : les résultats montrent que le groupe avec déficits exécutif présentait des déficits sur le plan des IADL significativement plus important que le groupe sans déficits exécutifs (Marshall et al., 2011). De surcroît, les résultats indiquent qu'une proportion considérable de ces sujets TNCL présentaient non seulement des déficits exécutifs mais aussi, que ces déficits apparaissaient plus tôt dans l'évolution de la maladie que ce qui est généralement rapporté (Marshall et al., 2011). Tous ces résultats appuient ainsi l'impact des déficits exécutifs sur le fonctionnement au quotidien chez les sujets TNCL, en démontrant qu'une moindre performance exécutive de base prédisait l'aggravation dans les AIVQ au fil du temps (Marshall et al., 2011).

Une étude sur les Personnes Âgées QUID (PAQUID) (Dartigues et al., 1991) a été réalisée auprès de 3 777 sujets âgés de 65 ans et plus en France, à l'aide d'une entrevue administrée dans la résidence des sujets par du personnel spécialisé, à huit reprises sur une période de quinze ans.

En s'intéressant tout particulièrement au déclin des AIVQ au cours des dix années précédant le diagnostic de démence au sein de la cohorte PAQUID (Pérès et al., 2008), il a été montré que les sujets qui en étaient venus à développer une démence étaient ceux qui faisaient preuve de davantage de restriction dans les AIVQ à leur entrée dans l'étude, tout particulièrement en ce qui a trait à la gestion des finances. Les résultats suggèrent ainsi un déclin fonctionnel concomitant au déclin cognitif progressif à long terme menant à la démence (Pérès et al., 2008).

En résumé, les AIVQ sont des activités cognitivement complexes et, de ce fait, davantage sensibles au déclin cognitif. Stimulant grandement les FE, les AIVQ représentent des activités liées à l'indépendance dans la vie quotidienne et, procurent une importante validité écologique à l'évaluation du fonctionnement des personnes vivant avec un TNCL en plus d'ajouter une valeur pronostique au risque de progression vers la démence, notamment en détectant des déficits précoces dans la vie quotidienne qui ne sont pas mis en lumière par les tests neuropsychologiques traditionnels (Pérès et al., 2008). En d'autres mots, la restriction dans la performance d'AIVQ serait le reflet de la maladie dans la vie quotidienne, au même titre que le déclin cognitif – tel que mesuré par des tests neuropsychologiques – en serait l'expression en contexte expérimental (Pérès et al., 2008). En contexte clinique et de recherche, deux principales catégories de méthodes sont employées afin d'évaluer le déclin fonctionnel dans l'exécution d'AIVQ dans la population TNCL: les questionnaires (auto-rapportés ou rapportés par des informateurs) et les évaluations de type simulation de tâches basées sur la performance.

5.4.2.1. Les questionnaires et échelles d'évaluation du fonctionnement au quotidien

Relativement rapides et faciles d'administration, l'évaluation des AVQ/AIVQ dans la population TNCL se fait souvent à l'aide de questionnaires ou d'échelles de cotation administrés soit au patient ou à un informateur, tel un proche-aidant (Jekel et al., 2015; Kaur et al., 2016). De manière générale, ces questionnaires contiennent des items qui cherchent à évaluer la fréquence des difficultés à effectuer les activités quotidiennes, par exemple en les cotant sur une échelle de 1 (jamais) à 10 (toujours), offrant un aperçu global de la performance d'un individu. Les résultats d'une revue systématique de 37 études au sujet des déficits dans les AIVQ appuient la popularité de ces méthodes d'évaluation auprès de la population TNCL (Jekel et al., 2015), relevant 21 études ayant eu recours exclusivement à ces dernières (15 avec informateur; 6 auto-rapportées) et 3 études supplémentaires ayant eu recours à une combinaison de ces méthodes (avec informateur seulement)

avec des mesures basées sur la performance. Les résultats de la revue indiquent que, de manière générale, les questionnaires et les échelles recensés se sont montrés efficaces puisqu'ils sont arrivés à distinguer les patients TNCL de sujets normaux ou de patients atteints de démence sur la base de leur performance globale dans les AIVQ (Jekel et al., 2015). De plus, il est souligné que, dans la plupart des études, ces outils se sont montrés aptes à délimiter les activités les plus affectées dans la population TNCL, soit l'utilisation du téléphone, la gestion des médicaments et le rappel des rendez-vous (Jekel et al., 2015). Plus précisément, en ce qui a trait aux questionnaires rapportés par des informateurs, une adaptation pour les personnes atteintes du TNCL du *Alzheimer's Disease Cooperative Study/Activities of Daily Living (ACDS-ADL) Inventory* (Galasko et al., 1997) – le ACDS-MCI-ADL – s'est montré tout particulièrement utile et robuste, montrant de grandes tailles d'effet et des résultats consistants d'une étude à une autre (Jekel et al., 2015). Pour ce qui est des questionnaires auto-rapportés, une version auto-rapportée du *Lawton and Brody Instrumental Activities of Daily Living (IADL) scale* (Lawton & Brody, 1969) s'est quant à elle avérée efficace pour délimiter un groupe de patients TNCL restreints dans l'exécution d'AIVQ qui, deux ans plus tard, ont davantage progressé vers la démence (30,7%) que les patients TNCL qui n'étaient initialement pas restreints dans les AIVQ (7,8%).

Les associations entre la performance évaluée à l'aide de questionnaires d'évaluation des AIVQ et celle obtenue à l'aide d'autres mesures des FE – telles les méthodes traditionnelles décrites plus haut – sont rapportées dans de nombreux écrits scientifiques. À titre d'exemple, un échantillon de 762 personnes âgées de 70 à 90 ans (293 TNCL, 479 contrôles) vivant dans la communauté a été évalué à l'aide d'une batterie complète de tests neuropsychologiques – incluant des tests exécutifs et d'attention, notamment les *Trail Making Test A* et *B* (Reitan & Wolfson, 1985) – ainsi que le B-ADL ou *Bayer-Activities of Daily Living Scale* (Hindmarch et al., 1998), rempli par un informateur (Reppermund et al., 2011). Les résultats montrent, d'une part, que les individus TNCL ont davantage de difficultés dans les AIVQ selon leurs informateurs et que, de l'autre, ces résultats sont appuyés par des corrélations entre le score total au B-ADL et aux cinq domaines cognitifs évalués dans la batterie neuropsychologique (Reppermund et al., 2011). Le FAQ ou *Functional Activities Questionnaire* (Pfeffer et al., 1982) est un autre questionnaire largement utilisé afin d'évaluer la dépendance dans la réalisation d'AIVQ qui requière d'un informant de coter la capacité de la personne à compléter diverses activités (p.ex., préparer des chèques, payer des factures, balancer un budget), le long d'un continuum allant de l'indépendance

à la dépendance. Plus précisément, un score est donné par l'informateur à chaque activité selon que la personne arrive à la faire seule, sans difficulté (0), seule mais avec certaines difficultés (1), avec l'aide d'autrui (2) ou est dépendante d'autrui pour réaliser l'activité (3). Un score total (de 0 à 30) est ensuite calculé pour l'ensemble des activités évaluées, un score plus élevé reflétant davantage de difficultés à fonctionner indépendamment au quotidien. Le FAQ s'est montré efficace pour différencier les individus atteints d'un TNCL de ceux aux stades très légers de la MA (Teng et al., 2010), offrant une sensibilité de 80.3%, une spécificité de 87.0% et une efficacité globale à classer correctement les patients de 84.7%. De plus, deux items du FAQ se sont montrés particulièrement efficaces pour distinguer les sujets contrôles des patients TNCL : ces items (se souvenir des rendez-vous, des occasions familiales, des fêtes et des médicaments, et s'occuper de ses finances, d'affaires commerciales ou d'autres dossiers personnels complexes) avaient une spécificité estimée à 0,95 pour différencier les deux groupes (Brown et al., 2011). Au sein du groupe TNCL, les individus fonctionnellement intacts avaient également de meilleurs scores dans d'autres mesures exécutives, notamment le *Trail Making Test A* (Reitan & Wolfson, 1985), en comparaison aux individus TNCL présentant des déficits modérés ou sévère soulevés par le FAQ (Brown et al., 2011).

5.4.2.1.1. Les limites des questionnaires et échelles d'évaluation du fonctionnement au quotidien

Toutefois, malgré leur facilité et leur rapidité d'administration, les questionnaires et les échelles d'évaluation des AIVQ peuvent poser problème dans la mesure où il est admis que les individus atteints d'un TNCL ont tendance à surestimer leurs capacités fonctionnelles, et ce sans nécessairement avoir pleine conscience de l'étendue de leurs déficits cognitifs (Jekel et al., 2015; Kaur et al., 2016). Les informateurs peuvent également avoir une perception biaisée des capacités fonctionnelles de l'individu atteint d'un TNCL, soit en les sous ou surestimant, lorsqu'ils font l'évaluation de leur fonctionnement (Jekel et al., 2015; Kaur et al., 2016). D'ailleurs, il est aussi possible pour un informateur de n'avoir qu'une appréciation partielle des capacités d'un individu TNCL dans l'exécution d'une activité spécifique (Kaur et al., 2016).

Dans une perspective psychométrique, il est rapporté que très peu de ces méthodes sont en fait développées et validées pour l'évaluation des AIVQ chez la population TNCL et plutôt, pour les patients atteints de démence. De ce fait, nombreux sont les questionnaires qui ne sont pas calibrés de façon optimale aux difficultés fonctionnelles plus subtiles des TNCL (Jekel et al., 2015), et risquent donc de manquer de sensibilité à un moment particulièrement critique dans la détection

du déclin cognitif. Dans une revue systématique des questionnaires spécifiquement validés auprès de la population TNCL pour l'évaluation du déclin fonctionnel (Kaur et al., 2016), la qualité psychométrique de cinq outils répertoriés a été évaluée avec rigueur, en termes de validité de contenu, de fidélité, de consistance interne et de validité de construit, à l'aide d'un système de cotation appliqué par deux évaluateurs indépendants. Les résultats de cette revue soulignent que la plupart des propriétés psychométriques des questionnaires rapportés avaient été évaluées avec peu de rigueur méthodologique, précisant même que la fidélité, la consistance interne et la validité de contenu avaient été négligées et qu'aucune étude n'avait même abordé la validité prédictive de l'outil employé (Kaur et al., 2016). Quoique trois des cinq questionnaires se sont montrés efficaces pour discriminer les patients TNCL des autres groupes (contrôle et/ou MA) – incluant l'ADCS-MCI-ADL et le FAQ (Pfeffer et al., 1982) discutés plus tôt – ils étaient tous néanmoins accompagnés d'importantes lacunes méthodologiques, notamment l'absence d'une évaluation de la fidélité et des autres formes de validité en ce qui concerne le ADCS-MCI-ADL (Kaur et al., 2016). Un autre de ces questionnaires, le DAD-6 (De Rotrou et al., 2012) – une modification du *Disability Assessment for Dementia* (DAD) (Gélinas et al., 1999), un questionnaire initialement développé pour la démence – n'avait pas fait l'objet d'une évaluation préalable à sa validation dans la population TNCL (Kaur et al., 2016), et de surcroît, le questionnaire à partir duquel il avait été adapté avait lui-même été jugé de qualité psychométrique moyenne (Sikkes et al., 2009).

Par ailleurs, l'inclusion fréquente de participants TNCL dont la performance cognitive globale, telle qu'évaluée par le MMSE par exemple, est déjà très altérée (Jekel et al., 2015) ou encore, qui ont été recrutés à travers des cliniques de mémoire (Kaur et al., 2016) pose un problème considérable. Ces participants TNCL ont tendance à montrer un déclin cognitif plus avancé que les individus TNCL dans la population (Kaur et al., 2016) et de ce fait, il devient plus difficile de délimiter leurs déficits de ceux d'individus dans les premiers stades de la MA. Il en est de même pour la délimitation d'avec les personnes âgées saines, dans une perspective de détection précoce des tous premiers changements cognitifs indicatifs d'un déclin pathologique dans la population TNCL.

5.4.2.2. Les mesures de l'indépendance basées sur la performance lors de simulations de tâches quotidiennes : des méthodes d'évaluation de l'impact des FE sur le quotidien

Les mesures de l'indépendance basées sur la performance lors de simulations de tâches quotidiennes permettent d'évaluer l'impact des fonctions exécutives lors de la réalisation d'une tâche dans un environnement réel, limitant ainsi les biais perceptuels des questionnaires ou échelles auto-rapportés ou rapportés par un informateur (Belchior et al., 2015; Jekel et al., 2015). Il est également rapporté que ces mesures pourraient s'avérer plus sensibles aux changements fonctionnels subtils que les questionnaires n'arrivent parfois pas à détecter dans la population TNCL (Belchior et al., 2015). En effet, puisqu'elles misent sur la mobilisation des capacités cognitives lors de la réalisation d'AIVQ se rapprochant de la vie réelle, les mesures basées sur la performance permettent une évaluation plus écologique tout particulièrement pertinente des capacités cognitives impliquées dans l'indépendance des personnes atteintes d'un TNCL (Mansbach & Mace, 2019). De ce fait, ces mesures sont à même de contribuer à la mise en place d'interventions fonctionnelles adaptées spécifiquement à ces capacités et soutenant l'indépendance au quotidien.

Une revue systématique de 37 études au sujet des déficits dans les AIVQ reflète l'intérêt envers ces mesures d'évaluation auprès de la population TNCL dans les dernières années (Jekel et al., 2015), relevant 10 études ayant eu recours exclusivement à ces dernières et 3 études supplémentaires ayant eu recours à une combinaison de ces mesures et de questionnaires avec informateur (Jekel et al., 2015). Toutes les mesures d'évaluation des AIVQ basées sur la performance recensées par cette revue ont détecté des différences fonctionnelles significatives entre les participants TNCL et sujets contrôles, ainsi qu'entre les participants TNCL et les participants atteints de démence, ce qui n'était pas le cas pour les questionnaires recensés dans le cadre de cette même revue (Jekel et al., 2015). En outre, les résultats des études répertoriées convergeaient pour dresser le portrait d'une performance « intermédiaire » pour les participants TNCL, c'est-à-dire une qui nécessitait davantage de temps que les sujets contrôles pour réaliser les tâches et moins de temps que les participants atteints de démence (Jekel et al., 2015). Les tailles d'effet calculées étaient moyennes à grandes pour toutes les mesures basées sur la performance, alors qu'il était question de tailles d'effet plus modestes pour les questionnaires, et même contradictoires parfois pour le même questionnaire d'une étude à l'autre (Jekel et al., 2015). Le DAFS ou *Direct Assessment of Functional Status* (Loewenstein et al., 1989) s'est avéré la mesure

la plus efficace pour détecter des différences dans le fonctionnement global des participants TNCL dans les AIVQ, en comparaison aux sujets contrôles et aux participants atteints de démence. Un état de la question sur les mesures d'évaluation des AIVQ basées sur la performance dans la population TNCL (Belchior et al., 2015) souligne toutefois que la version révisée du DAFS, le DAFS-R (McDougall et al., 2010) ne présente pas de données au sujet de sa fidélité, une limite importante puisque la détection des difficultés subtiles des personnes vivant avec un TNCL au quotidien par les cliniciens dépend de mesures fiables. En fait, il est admis qu'aucune des neuf mesures recensées dans cet état de la question n'a présenté des données adéquates à la fois pour les propriétés psychométriques de fidélité et de validité (Belchior et al., 2015). Les auteurs rapportent également que les activités évaluées varient considérablement d'une mesure à une autre : alors que certains se concentrent sur une seule activité (par exemple, la gestion financière dans le FCI, *Financial Capacity Instrument*) d'autres se concentrent plutôt sur une variété d'activités (par exemple, la gestion des médicaments et la planification d'un voyage dans le DOT, *Day-Out-Task*) (Belchior et al., 2015).

Quoique la méthode optimale d'évaluation des AIVQ basée sur la performance dans la population TNCL n'ait pas été identifiée à l'issue de cet état de la question (Belchior et al., 2015), des recommandations ont été formulées sur la base d'éléments critiques à prendre en compte lors de l'évaluation de la performance fonctionnelle chez cette population. Ces recommandations ont ainsi permis de proposer une méthode tout particulièrement prometteuse pour l'évaluation des AIVQ dans le TNCL. Tout d'abord, l'analyse des erreurs commises lors de la réalisation des AIVQ pourrait s'avérer tout particulièrement sensible aux changements subtiles observés dans le TNCL, et donc un atout indéniable pour toute mesure basée sur la performance (Belchior et al., 2015). Découlant de cette première recommandation, l'analyse des erreurs ne devrait cependant pas se limiter qu'à celles commises pendant l'exécution d'une AIVQ afin de dresser un portrait fidèle des difficultés fonctionnelles de la population TNCL, ce qui est néanmoins le cas des mesures incluant une analyse des erreurs (Belchior et al., 2015). Il est pourtant reconnu que la réalisation d'une AIVQ implique en fait quatre opérations cognitives principales (Bottari et al., 2009a) intimement liées aux FE (Lezak, 1982). En effet, outre l'exécution de l'AIVQ en tant que telle, la formulation d'un but et la planification d'une stratégie pour atteindre ce but sont également des opérations cognitives primordiales à inclure dans l'analyse des erreurs fonctionnelles commises, tout comme la vérification (après avoir exécuté l'activité) d'avoir bel et bien atteint ce but (Bottari et al., 2009a).

Les capacités de formuler un but, de planifier puis exécuter un plan d'action afin d'atteindre ce but et de finalement vérifier avoir bel et bien atteint ce but sont des FE essentielles pour maintenir l'indépendance dans la vie de tous les jours. (Lezak, 1982). Ces quatre opérations cognitives soutiennent la réalisation de tâches complexes ou nouvelles (Bottari et al., 2009a). De ce fait, une analyse ancrée dans ces quatre opérations pourrait s'avérer une stratégie d'évaluation de la mobilisation des FE lors de la réalisation de tâches quotidiennes particulièrement prometteuse (Belchior et al., 2015; Bier et al., 2016); une pratique qui n'est pourtant pas répandue dans les mesures d'évaluation des AIVQ basées sur la performance.

Outre la nécessité de s'intéresser à toute la séquence des opérations cognitives impliquées dans la réalisation des AIVQ, une approche non-structurée à l'évaluation fonctionnelle est également recommandée afin de mobiliser davantage les FE et, de ce fait, d'être à même d'observer le véritable impact fonctionnel du TNCL (Belchior et al., 2015; Bier et al., 2016). Par approche non-structurée, on conçoit une approche où l'évaluateur est le moins impliqué que possible et laisse plutôt le participant formuler lui-même les buts à atteindre, planifier comment il tentera d'atteindre ces buts, exécuter les actions nécessaires à l'atteinte de ces buts et vérifier l'atteinte de ces buts (Belchior et al., 2015; Bier et al., 2016). En effet, la grande majorité des mesures d'évaluation des AIVQ basées sur la performance – par exemple, le FUCAS, *FUnctional Cognitive Assessment Scale* (Kounti et al., 2006) ou encore le NAT, *Naturalistic Action Test* (Giovannetti et al., 2008) – s'appuient plutôt sur une approche très structurée (Bier et al., 2016), qui ne requière pas du participant de formuler de but ni même de mettre sur pied un plan d'action afin d'atteindre ce but ou encore de vérifier l'avoir effectivement atteint. Pourtant, dans la vie de tous les jours, il n'y a pas d'expérimentateur pour guider la personne vers les tâches à accomplir au quotidien, ni pour proposer une procédure détaillée pour les exécuter ou encore, pour suggérer des solutions lorsque la personne fait face à des difficultés et encore moins, pour porter un jugement sur le résultat final. En d'autres mots, le contexte de la vie quotidienne requière que la personne effectue ces opérations par elle-même, et non seulement sans l'appui d'un expérimentateur mais également dans un environnement non contrôlé et sujet à des nombreuses distractions et à de l'interférence.

5.4.2.2.1. L'apport des mesures d'indépendance basées sur la performance et l'exemple du Profil des activités instrumentales pour la population TNCL

En prenant en considération les recommandations issues de l'état de la question sur les mesures d'évaluation des AIVQ basées sur la performance dans la population TNCL (Belchior et al., 2015), le Profil des activités instrumentales (PAI) (Bottari et al., 2009a) est un outil qui s'avère tout particulièrement pertinent. Initialement validé auprès de la population des traumatisés crâniens et présentant d'excellentes propriétés psychométriques (Bottari et al., 2009a; Bottari et al., 2010), il a depuis été validé à petite échelle auprès d'un échantillon de personnes âgées saines vivant dans la communauté (Bier et al., 2016). L'étude de faisabilité du PAI auprès de la population âgée saine a montré qu'il s'agit d'un outil permettant de déceler des difficultés au sein des quatre opérations cognitives liées aux FE lors de la réalisation d'AIVQ, et ce à travers un large éventail de situations, chacune présentant des exigences variées (Bier et al., 2016). De ce fait, il est raisonnable d'avancer que le PAI serait suffisamment sensible pour détecter les déficits cognitifs subtiles dans la population TNCL lors de la réalisation d'activités dont les exigences se rapprochent de celles de la vraie vie.

De façon plus spécifique, le PAI (Bottari et al., 2009a) est un outil d'évaluation écologique et non-structurée des AIVQ, administré dans le domicile et la communauté d'un individu. Ancré dans les quatre opérations associées aux FE (formulation d'un but, planification, exécution et vérification de l'atteint du but), il s'agit d'un outil qui tient ainsi particulièrement compte de l'impact des déficits des FE sur le fonctionnement quotidien. Il exige ainsi d'un participant la planification simultanée de sous-tâches nécessaires pour l'exécution d'un grand but, i.e. d'organiser un repas pour des invités surprise. Les tâches sont : s'habiller pour sortir, aller à l'épicerie, faire les courses, préparer le repas, manger le repas en compagnie des invités puis nettoyer après le repas (Bottari et al., 2010). Deux autres tâches sont également administrées, soit faire un budget pour mettre de l'argent de côté et obtenir des informations pour des départs d'autobus. Contrairement aux autres outils d'évaluation des AIVQ basés sur la performance, les consignes et instructions pour l'exécution des activités sont réduites au minimum et de l'aide n'est fournie que si elle est jugée nécessaire (par exemple, si la sécurité du participant est mise à risque par ses décisions). Lorsqu'un participant n'est pas à même de poursuivre une tâche spontanément, il reçoit une assistance graduée de la part de l'expérimentateur : ainsi, la performance est évaluée sur un continuum d'indépendance (en opposition à une simple catégorisation dichotomique

dépendant/indépendant) et, de ce fait, les scores obtenus reflètent la réponse d'un participant à l'assistance reçue (Bottari et al., 2010). Écologiquement parlant, en alliant une méthode fonctionnellement pertinente (demandant la planification simultanée de toutes les sous-tâches à intégrer pour la réalisation d'activités complexes) à une approche d'évaluation non-structurée, le PAI nous rapproche considérablement d'un portrait reflétant les véritables difficultés des individus au quotidien.

5.4.3. La simulation de tâches dans l'appartement-test : un contexte d'évaluation des AIVQ prometteur pour la population TNCL

Quoique davantage sensibles, on reproche néanmoins aux mesures d'évaluation des AIVQ basées sur la performance telles que le PAI de requérir davantage de temps et de ressources que, par exemple, l'administration d'un questionnaire (Belchior et al., 2015; Jekel et al., 2015). Outre une administration plus laborieuse, le besoin de formation spécialisée pour le personnel est également souligné (Belchior et al., 2015; Jekel et al., 2015). Il existe toutefois une approche à fort potentiel apte à répondre à ces limites, en plus de faciliter l'utilisation d'approches similaires à celles utilisées par le PAI : la simulation de tâches au sein d'un appartement-test.

Quoiqu'il ait été proposé que le domicile ou la communauté d'un individu soit l'environnement idéal afin d'évaluer sa performance fonctionnelle (Belchior et al., 2015), ce contexte est moins propice à une évaluation formelle, et un appartement-test – un laboratoire ayant l'apparence d'un appartement typique – est donc une alternative intéressante permettant d'évaluer en contexte expérimental de nombreux participants à l'aide de mesures basées sur la performance telles que le PAI (Lussier et al., 2019). Tout d'abord, puisque les personnes âgées saines et les personnes vivant avec un TNCL ont recours à davantage de processus compensatoires, leur différenciation sur la base de leur performance lors de la réalisation de tâches dans des environnements avec lesquels elles sont très familières est bien plus complexe (Lussier et al., 2019). L'appartement-test a ainsi l'avantage d'être écologiquement rapproché de l'apparence d'un domicile (élément de familiarité) tout en étant suffisamment distinct du domicile des participants (élément de nouveauté) afin de mobiliser davantage leurs FE pendant qu'ils exécutent des tâches. Ensuite, l'appartement-test se prête très bien à une approche majoritairement non-structurée à la réalisation des AIVQ sur les plans des quatre opérations cognitives intimement liées aux FE : quoique les tâches à réaliser sont détaillées, leur simulation dans un tel contexte permet néanmoins

aux personnes évaluées de formuler elles-mêmes des sous-buts, de planifier et exécuter des plans d'action afin d'atteindre ces sous-buts, puis de vérifier leur atteinte pendant l'expérimentation. Il s'agit là d'un avantage de poids pour l'appartement-test puisque à l'inverse, une approche structurée dans laquelle un examinateur dicte ce que le participant doit faire, avec quoi et quand rend très difficile, voire impossible l'observation de certaines FE d'une part (Lezak, 1982) et ne reflète aucunement le contexte de la vie quotidienne de l'autre. Le contexte de la vie quotidienne requière d'une personne qu'elle formule elle-même des buts (p.ex., faire l'épicerie), planifie puis exécute un plan d'action afin d'atteindre ces buts (p.ex., faire une liste des items à acheter, organiser le transport jusqu'à l'épicerie, naviguer l'épicerie logiquement afin d'être efficace, etc.) et enfin vérifie avoir atteint ces buts (p.ex., tous les items sur la liste ont été achetés). En d'autres termes, un bon fonctionnement au quotidien se traduit par la capacité d'une personne à effectuer ces opérations de façon indépendante. L'appartement-test est donc un contexte expérimental qui se rapproche du contexte de la vie quotidienne, et de ce fait permet d'observer des comportements qui reflètent le fonctionnement des personnes. Le terme « rapprochement » est employé ici, car il est évident que l'appartement-test, malgré son apport écologique indéniable, n'est pas équivalent au contexte de la vie quotidienne, et donc que les personnes qui y sont évaluées n'y sont pas totalement libres de « faire comme chez elles » mais sont plutôt guidées par les scripts, les descriptions des tâches à réaliser. Il faut toutefois apporter une importante nuance puisque quoiqu'il soit vrai que les personnes évaluées dans l'appartement-test étaient guidées par les scripts, surtout sur le plan de la formulation des buts et de la planification, elles étaient néanmoins libres d'exécuter les tâches dans l'ordre souhaité, à l'intérieur d'une limite de temps; deux éléments demandant une mobilisation de leurs FE (Shallice & Burgess, 1991).

5.4.4. La simulation de tâches dans l'appartement-test : un contexte d'évaluation écologique du LS

En recherche, le LS est défini comme le langage spontanément produit en réponse à un stimulus (Mueller et al., 2018). Or, les stimuli issus de mesures standardisées – pensons aux très populaires tâches de description d'image rapportées par l'examen de la portée – manquent de validité écologique dans une visée clinique d'évaluation du LS. D'ailleurs, les descriptions d'image ne permettent qu'une appréciation du discours descriptif. En effet, en gardant toujours en tête l'exemple d'une tâche de description d'image pour obtenir un échantillon de LS, il est raisonnable de se questionner sur ce que les variables microlinguistiques qui en sont le plus souvent extraites

(p.ex., le nombre de thématiques de l'image abordées, le nombre de noms vs. le nombre de verbes produits, etc.) révèlent au sujet du fonctionnement au quotidien d'une personne. Comme nous l'avons vu à la section 4.2., il existe en clinique des méthodes plus écologiques pour obtenir un échantillon de LS et qui dressent ainsi un bien meilleur portrait des capacités communicationnelles d'un individu, notamment dans le cadre d'évaluations tels le TLC (Rousseaux et al., 2001) où l'on demande à un individu de parler d'un thème qui lui tient à cœur (p.ex., sa vie familiale), le tout de la façon la plus naturelle possible. Néanmoins, une question persiste, à savoir ce que reflète concrètement la capacité d'une personne à décrire les thématiques cibles d'une image (dans le cas des descriptions d'image) ou sa capacité à parler de ses enfants, son époux(se) (dans le cas d'évaluations telles le TLC) dans sa capacité à *fonctionner de façon indépendante au quotidien*, dans la *vraie vie*?

Du fait que l'appartement-test soit rapproché du contexte de la vie quotidienne, cela en fait un contexte expérimental idéal pour une évaluation fonctionnelle du LS, et ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, l'appartement-test est un contexte expérimental plus écologique qui permet l'extraction d'un LS produit spontanément en réponse aux tâches qui y sont exécutées, et non pas des stimuli expérimentaux mis en place par un examinateur. Cela sous-entend un éloignement de l'analyse linguistique classique du LS, afin d'explorer plutôt son apport fonctionnel. En d'autres termes, le LS est dès lors employé plutôt comme outil afin d'accéder aux fonctions cognitives des participants, les actes de langage de ces derniers étant produits spontanément en réponse à l'environnement ainsi qu'aux tâches à réaliser. C'est donc dire que le LS extrait d'un tel contexte est doté d'une validité écologique indéniable, puisqu'il est produit par la personne en réponse directe aux tâches exécutées.

Ensuite, en continuité avec ce premier argument, puisque l'appartement-test se prête fort bien à une approche non-structurée à l'exécution des tâches selon les quatre opérations cognitives critiques sur le plan fonctionnel, il se rapproche encore davantage du contexte de la vie quotidienne. Prenons l'exemple d'une activité de tous les jours pouvant également être simulée dans l'appartement-test : la préparation d'un repas léger, soit un café, des rôties et un œuf. Dans sa vie de tous les jours tout comme dans l'appartement-test, une personne est donc amenée elle-même à 1) formuler des buts puis à 2) mettre sur pied un plan d'action pour les atteindre (p.ex., préparer en premier le café qui prend plus de temps, ensuite faire cuire l'œuf et mettre les rôties au grille-pain

lorsqu'il est presque cuit), suite à quoi elle doit 3) exécuter cette tâche en suivant son plan (ou en y trouvant des alternatives s'il n'est pas optimal ou en s'adaptant si un imprévu se présente en cours de route; p.ex., la personne reçoit un appel qui interrompt la préparation du repas selon le plan; l'œuf doit être retiré de la cuisinière le temps de l'appel et la préparation des rôties doit donc être repoussée) et finalement 4) vérifier avoir atteint ses buts (p.ex., tous les éléments du repas sont prêts). Tel que discuté précédemment, une évaluation non-structurée est critique pour faire ressortir certaines FE essentielles à un fonctionnement indépendant qui ne sont pas observables autrement, surtout pas par un examinateur externe (Lezak, 1982). Le LS extrait d'une telle approche est donc empreint des FE mobilisées par une personne au cours des quatre opérations cognitives alors qu'elle exécute les tâches, et reflète ainsi davantage son fonctionnement. Découlant de cela, puisque l'analyse du LS est ancrée dans ce que la personne verbalise spontanément pendant qu'elle exécute les tâches, elle reflète ainsi les stratégies mises en place par cette personne pour répondre aux exigences des tâches, ou encore ses réactions face aux difficultés rencontrées durant leur exécution. En d'autres termes, l'analyse du LS produit dans l'appartement-test donne un accès privilégié au fil conducteur des pensées d'une personne alors qu'elle fait face à des difficultés, rencontre des imprévus ou résout des problèmes afin d'exécuter des tâches complexes.

Afin d'explorer l'apport fonctionnel du LS, il apparaît évident que l'analyse traditionnelle du LS – soit une analyse microlinguistique en termes, par exemple, du type d'erreurs produites (sémantiques, paraphasies, etc.) ou encore des paramètres temporeux du discours (pauses, hésitations, etc.) – ne soit pas optimale dans le cadre de la deuxième étude de cette thèse. C'est donc dire qu'afin de bien comprendre le *rôle* des actes de langage produits spontanément pour *le fonctionnement* d'une personne pendant une tâche, l'analyse du LS doit refléter le plus fidèlement possible à la fois ce que la personne verbalise (le quoi), ainsi que la fonction (le pourquoi) de ces verbalisations dans l'exécution des tâches. Reprenons l'exemple présenté plus haut, soit la tâche de préparation du repas dans l'appartement-test (qui inclut un œuf, des rôties et un café) : cette fois, un participant qui s'affaire à exécuter cette tâche dit à voix haute « je cherche une assi-... une tasse ». Une analyse traditionnelle du LS s'intéresserait particulièrement à cette erreur sémantique, soit dire le mot « assiette » lorsque l'item recherché est en fait une tasse. Or, quoique l'approche plus fonctionnelle au LS s'intéresse elle aussi à l'énoncé en tant que tel (le quoi), elle vise surtout à analyser son rôle pour le participant l'ayant verbalisé (pourquoi). Pourquoi le participant a-t-il verbalisé sa recherche d'une tasse? A-t-il des difficultés à trouver la tasse dans la cuisine? Pensait-

il initialement commencer par les rôties avant de songer que le café prendrait plus de temps et donc, qu'il valait mieux chercher tout d'abord une tasse ?

5.4.5. L'apport de la description qualitative à l'analyse du LS

Pour répondre à ces questions, il apparaît évident que l'analyse du LS se doit de demeurer très près des actes de langage tout en prenant compte de tout le contexte les entourant afin de refléter leur signification pour le participant et donc, de limiter le plus possible tout biais interprétatif dans leur analyse. À ces fins, la description qualitative est un choix méthodologique judicieux. La recherche descriptive a longtemps été critiquée dans les écrits scientifiques et même jugée le plus bas niveau de la hiérarchie des designs expérimentaux, avec la recherche quantitative au sommet de cette hiérarchie (Sandelowski, 2000). D'ailleurs, dans cette hiérarchie, les expériences visant à prédire et à contrôler un phénomène ou des événements sont l'étalon d'or de la recherche, et toute autre conception est dès lors jugée non-expérimentale et méthodologiquement faible (Sandelowski, 2000). Cependant, lorsque la visée de la recherche est de comprendre en profondeur la signification d'un phénomène ou d'événements dans la perspective des personnes au centre de ce phénomène ou de ces événements, la description qualitative s'avère une méthode d'analyse idéale. En effet, la description qualitative implique un résumé complet des événements tels qu'ils se produisent dans leur état naturel (autant que possible, dans un contexte expérimental), en utilisant un langage de tous les jours pour décrire ces événements et en faisant une interprétation des données à faible inférence, le tout afin de refléter la signification de ces événements pour les personnes (Lambert & Lambert, 2012; Sandelowski, 2000). Mener une étude descriptive qualitative permet donc au chercheur de rester plus proche des données, soit à la surface des mots et des événements – la surface signifiant ici le degré d'activité interprétative autour des événements observés – de telle sorte que le langage est un véhicule de communication du sens des événements (Sandelowski, 2000). Ce premier aspect de la description qualitative est tout particulièrement pertinent dans la visée de comprendre la fonction des actes de langage spontanément produits en réponse aux tâches dans l'appartement-test, tout en limitant leur interprétation.

Sur le plan conceptuel, la description qualitative est sans doute la moins théorique des approches qualitatives, dans le sens où les chercheurs ne sont pas orientés par des cadres théoriques préexistants puisque la description qualitative s'inspire plutôt des grands principes de l'enquête naturaliste (Sandelowski, 2000). L'enquête naturaliste vise à étudier un phénomène ou des

événements dans leur état naturel et, à cette fin, il n'y a pas de présélection des variables à étudier, ni de manipulation des variables et ou encore d'engagement *a priori* dans un cadre théorique dans les études naturalistes (Sandelowski, 2000). De ce fait, le chercheur se doit également d'utiliser des méthodes qui permettent au phénomène ou aux événements d'intérêt de se manifester comme ils le feraient s'ils n'étaient pas à l'étude (Sandelowski, 2000). Ce second aspect de la description qualitative rejoint le souci de se rapprocher du contexte de la vie quotidienne afin d'évaluer plus écologiquement le LS, soit dans le contexte dans lequel il est initié et évolue, en réponse aux difficultés rencontrées dans l'exécution des tâches ou face aux distractions de l'appartement-test par exemple.

Sur le plan méthodologique, la collecte des données dans la description qualitative est dirigée vers la découverte du « qui, quoi et pourquoi » des événements (Sandelowski, 2000). À cette fin, les méthodes de collecte de données optimales sont minimalement structurées (Sandelowski, 2000) : l'appartement-test est donc un contexte expérimental approprié pour une telle collecte de données puisqu'il permet une approche non-structurée à la réalisation des tâches, comme elles devraient le faire dans la vie quotidienne. De surcroît, l'analyse du LS extrait de l'appartement-test – soit une analyse qualitative du contenu – est la stratégie d'analyse de choix en description qualitative (Sandelowski, 2000) et donc, l'approche idéale afin de mettre en lumière le « qui, quoi et pourquoi » des actes de langage spontanément produits pendant la réalisation des tâches. L'analyse qualitative du contenu est issue des données elles-mêmes et non pas d'un système de codage préétabli, comme c'est le cas dans l'analyse quantitative du contenu : quoique le codage soit tout autant rigoureux et systématique, dans l'analyse qualitative de contenu, les codes sont générés par les données tout au long de l'étude (Miles et al., 2019; Sandelowski, 2000).

Le codage nécessaire dans l'analyse qualitative du contenu cadre particulièrement bien avec la visée de la deuxième étude de cette thèse. En effet, dans l'analyse qualitative du contenu, le codage des données nécessite deux types de cycles de codage. Le premier type de cycle consiste tout d'abord à attribuer une étiquette strictement descriptive aux données extraites – les actes de langage produits spontanément lors de la réalisation de tâches dans l'appartement-test – et libre de toute interprétation subjective des comportements codés (Miles et al., 2019). Dans ce premier type de codage, les chercheurs en viennent à produire un guide de codage rigoureux, soit une liste complète des codes descriptifs attribués aux données, chaque code étant accompagné d'une définition

détaillée (Miles et al., 2019) : il s'agit en quelque sorte du codage du « quoi », ce qui reflète, dans le contexte de la deuxième étude, quels actes de langage sont spontanément produits pendant la simulation de tâches dans l'appartement-test. Le guide de codage ainsi construit peut ensuite être systématiquement appliqué aux données, ce qui est idéal et favorise un co-codage rigoureux et fidèle d'un codeur à un autre (Miles et al., 2019). Le premier type de codage se poursuit jusqu'à saturation des données, suite à quoi le second type de codage peut débiter.

Le second type de codage – qui requiert le plus souvent de nombreux cycles – porte le nom de codage des motifs (de l'Anglais, *pattern coding*) (Miles et al., 2019) et implique que des motifs émergent du premier type de codage ou, en d'autres termes, que de plus grandes catégories de codes peuvent maintenant être construites pour regrouper et organiser des codes avec un contenu thématique similaire (Miles et al., 2019). Dans le contexte de la deuxième étude, ce codage est critique afin de faire ressortir les fonctions (le « pourquoi ») des actes de langage spontanément produits dans la réalisation des tâches d'une part, et d'être apte à ainsi regrouper des actes de langage (le « quoi ») servant des fonctions similaires en catégories de codes. Puis, suite à de nombreux cycles de codage du « quoi » et du « pourquoi » de l'analyse de contenu, il devient dès lors possible de déterminer quel(s) groupe(s) de participants (« qui »; TNCL et/ou contrôles) produisent spontanément quel comportement verbal (« quoi ») en réponse directe à quel élément des tâches réalisées dans l'appartement-test (« pourquoi »). La dernière question à laquelle permet de répondre la description qualitative – le « qui » – sous-entend bien évidemment de prendre connaissance du statut cognitif des participants (de briser l'aveugle) : ce processus est explicité dans le préambule méthodologique à la présentation de la deuxième étude de cette thèse, dans le « Chapitre II : Méthodologie et résultats ».

5.5. Résumé de la deuxième partie

Un déclin des FE est observé dans le vieillissement normal et davantage encore dans la progression du déclin cognitif associé au vieillissement pathologique. En contexte expérimental, les FE sont le plus souvent évaluées à l'aide de mesures standardisées dont la sensibilité et la validité écologique laissent à désirer, tout particulièrement dans une visée clinique de compréhension du fonctionnement d'une personne au quotidien.

Quoique l'on évalue fréquemment le fonctionnement d'une personne au quotidien l'aide de questionnaires (parfois remplis par la personne elle-même, parfois par un informateur), les mesures

de la performance lors de la réalisation d'AIVQ – des activités cognitivement complexes mobilisant grandement les FE – reflètent davantage les difficultés fonctionnelles d'un point de vue écologique, et de ce fait, renseignent davantage sur l'indépendance au quotidien d'une personne. Alors que l'évaluation formelle de la performance d'une personne pendant l'exécution d'AIVQ se fait habituellement à son domicile et dans sa communauté, la simulation de tâches dans un appartement-test est tout particulièrement avantageuse pour une évaluation des AIVQ en contexte expérimental. L'appartement-test permet d'évaluer de nombreuses personnes et offre de surcroît un élément de nouveauté qui mobilise davantage les FE pendant la réalisation d'AIVQ. De plus, quoique les scripts détaillant les tâches à réaliser guident la formulation des buts et la planification, l'appartement-test se prête néanmoins très bien à une approche majoritairement non-structurée à la réalisation des AIVQ sur le plan d'opérations cognitives intimement liées aux FE. Il s'agit donc d'un contexte expérimental qui offre les avantages de 1) se rapprocher du contexte de la vie quotidienne où les personnes ne sont pas dirigées par un expérimentateur, de 2) mobiliser grandement les FE (élément de nouveauté, liberté de choisir l'ordre d'exécution des tâches, limite de temps), et donc de 3) mettre en lumière des comportements qui reflètent davantage le fonctionnement d'une personne dans la vraie vie. Tous ces avantages en font un contexte expérimental idéal pour une évaluation écologique du LS ainsi qu'une analyse de son apport fonctionnel.

L'appartement-test permet une évaluation écologique du LS puisqu'il permet d'extraire des actes de langage spontanément produits en réponse à l'environnement, c'est-à-dire en réponse aux tâches exécutées. De plus, puisque l'appartement-test se prête bien à une approche majoritairement non-structurée – une approche qui le rapproche du contexte de la vie quotidienne et qui cadre bien avec les quatre opérations cognitives mobilisant les FE critiques au fonctionnement – le LS qui est en extrait reflète le fonctionnement d'une personne alors qu'elle formule des buts, planifie et exécute des tâches et vérifie avoir atteint ses buts. Concrètement, cela signifie que l'ensemble des verbalisations spontanées des participants alors qu'ils lisent les consignes, planifient, exécutent puis vérifient l'exécution des tâches seront transcrites sous forme de verbatim à partir des vidéos de leur performance dans l'appartement-test.

Par le fait même, il va de soi qu'afin d'explorer l'apport fonctionnel de cette nouvelle approche à l'analyse du LS – conceptualisé en termes d'actes de langage spontanément produits

pendant l'exécution de tâches écologiques dans un appartement-test – les analyses microlinguistiques traditionnelles du LS ne soient pas optimales. Peu théorique, la description qualitative permet tout d'abord d'explorer cette nouvelle approche plus fonctionnelle à l'analyse du LS. Afin de dresser un portrait fidèle des actes de langage produits, de leur signification pour les personnes qui les verbalisent et de leur impact fonctionnel dans l'exécution des tâches pour ces personnes, la description qualitative est particulièrement pertinente. Méthodologiquement parlant, la description qualitative est optimale pour décrire en profondeur, tout en limitant les biais interprétatifs, les actes de langage spontanément produits dans l'appartement-test, en réponse aux tâches qui y sont réalisées de façon non-structurée. Concrètement, cela signifie que les actes de langage extraits des verbatims seront décrits qualitativement puis, au travers de plusieurs cycles de codage, seront analysés sur la base de leur contenu et progressivement regroupés en catégories, puis de plus grandes catégories encore afin de refléter leur utilisation et donc, leur rôle pour les participants afin de les soutenir dans les tâches. L'analyse qualitative du contenu réalisée est donc tout à fait appropriée afin de faire ressortir les actes de langage spontanément produits (« quoi ») en réponse aux tâches réalisées (« pourquoi ») dans l'appartement-test par des personnes atteintes d'un TNCL en comparaison à des sujets contrôles (« qui »).

C'est donc dire que l'analyse du LS produit dans ce tout nouveau contexte d'évaluation écologique permet un accès privilégié aux stratégies mises en place par une personne pour répondre aux exigences des tâches, ou pour gérer ses réactions face aux difficultés rencontrées durant leur exécution, un apport fonctionnel novateur à l'analyse linguistique plus traditionnelle du LS.

6. Objectifs et hypothèses

De façon générale, la première partie de la thèse vise à recenser, à travers un rigoureux examen de la portée, les écrits scientifiques disponibles au sujet de l'évaluation du LS en recherche auprès des populations TNCL et MA et à fournir des recommandations découlant de cet examen de la portée afin de faciliter le transfert des connaissances de la recherche à la clinique et d'orienter la recherche future (étude 1). La deuxième partie de la thèse vise à décrire puis contraster le LS de participants âgés sains à celui de participants atteints d'un TNCL lors de la réalisation d'AIVQ dans un appartement intelligent, dans une approche écologique et non-structurée (étude 2).

6.1. Partie 1

L'objectif principal de la première partie de la présente thèse était de fournir aux chercheurs et aux cliniciens un aperçu descriptif et extensif de la recherche disponible dans le domaine de l'évaluation du LS dans les populations TNCL et MA, par l'entremise de la réalisation d'un examen de la portée. Plus spécifiquement, l'examen de la portée visait à délimiter l'étendue et la diversité des tâches utilisées afin d'obtenir des échantillons de LS auprès des populations TNCL et MA (standardisées vs non-standardisées; descriptives vs narratives, etc.). De plus, l'examen de la portée visait à détailler les populations TNCL et MA auprès desquelles l'évaluation du LS avait été effectuée, notamment en ce qui a trait à la sévérité du trouble neurocognitif (du TNCL à la MA des stades légers aux stades avancés), en plus des variables d'intérêt étudiées (production du discours, fluence, contenu lexical, syntaxe et contenu sémantique), de l'analyse effectuée sur ses variables d'intérêt (automatique ou manuelle), ainsi que les résultats obtenus et les principales conclusions pouvant être tirées. Considérant l'apport d'une évaluation écologique du LS comme outil de détection précoce du déclin cognitif, il était particulièrement d'intérêt de voir si, à travers tous les écrits scientifiques recensés dans l'examen de la portée, l'évaluation du LS se fait principalement dans une approche écologique ou plutôt dans une approche standardisée, en plus de voir si l'évaluation du LS se fait tout au long du continuum de déclin cognitif ou, au contraire, si elle se concentre davantage sur une population au détriment de l'autre.

Un second objectif, découlant du premier, était de combler certaines lacunes dans les écrits scientifiques au sujet de l'évaluation du LS dans les populations TNCL et MA, en plus de contribuer à orienter et à optimiser les recherches futures sur le sujet, de sorte à faciliter le transfert des connaissances de la recherche vers la pratique clinique. Plus spécifiquement, le second objectif visait, dans un premier temps, à soulever toute disparité dans les écrits scientifiques et à identifier tout obstacle méthodologique à l'implantation clinique de l'évaluation du LS auprès des populations TNCL et MA et, dans un second temps, à proposer des solutions pour combler ces disparités et surmonter ces obstacles, par le biais de recommandations concrètes issues de l'examen de la portée.

6.2. Partie 2

Avant de présenter l'objectif de la deuxième partie de la thèse, il est important de préciser préalablement que ce sont d'importantes lacunes issues de l'examen de la portée (partie 1) qui ont

guidé la conception de l'approche utilisée dans cette seconde étude. Tout d'abord, il faut mentionner qu'initialement, la recherche d'écrits scientifiques pour la réalisation de l'examen de la portée incluait des termes faisant référence à la vie quotidienne, au fonctionnement au quotidien (p.ex., « *activities of daily living* », « *daily functioning* », « *functional independence* ») mais que cet exercice s'est avéré infructueux, et donc qu'aucun écrit ne s'était intéressé aux liens possibles entre le déclin cognitif, le LS et la vie quotidienne en recherche. Les termes ont donc été retirés de la recherche documentaire et l'examen de la portée a été réalisé sans pouvoir explorer cet intérêt pour l'utilisation du LS au quotidien. Par la suite, d'autres lacunes – issues des résultats de l'examen de la portée cette fois – ont été identifiées comme les plus significatives afin de poursuivre nos efforts de recherche et ainsi nous permettre d'explorer nous-mêmes cet intérêt pour le rôle potentiel du LS dans le fonctionnement au quotidien. La première lacune identifiée par l'examen de la portée était le très peu d'études auprès de personnes vivant avec un TNCL (en comparaison avec la population Alzheimer). Dans une perspective de détection *précoce* du déclin cognitif et d'exploration du rôle du LS dans le fonctionnement au quotidien, il apparaissait évident que la population TNCL était d'un intérêt tout particulier pour la seconde étude. En effet, la population TNCL présente déjà un certain déclin cognitif et, quoique ce dernier ne menace pas l'indépendance fonctionnelle des personnes atteintes, certaines difficultés fonctionnelles (p.ex., commettre davantage d'erreurs ou prendre plus de temps pour réaliser une activité) sont néanmoins présentes dans leur quotidien. Il était donc pertinent de se pencher sur la population TNCL en comparaison à des personnes âgées saines afin d'évaluer comment le déclin cognitif pouvait avoir un impact sur l'utilisation du LS d'une part, et comment cette utilisation pouvait se manifester différemment au quotidien de l'autre. Or, et il s'agit là d'une seconde lacune identifiée par l'examen de la portée, en recherche, la grande majorité des études ayant évalué le LS avaient obtenu un échantillon à l'aide de mesures standardisées telles des descriptions d'images : il y avait très peu d'études ayant employé des méthodes écologiques, et aucune étude ayant évalué le LS dans un contexte écologique. Quoique des outils existent en clinique pour évaluer le LS de façon plus écologique, le portrait est tout autre en recherche. Par souci écologique, il fallait donc extraire le LS produit lors de tâches écologiques puis, afin d'explorer son apport fonctionnel, il fallait également que ces tâches se déroulent dans un contexte expérimental se rapprochant de la vraie vie.

L'objectif de la deuxième partie de la présente thèse était donc de décrire puis contraster le LS produit par des adultes âgés atteints d'un TNCL et des adultes âgés sains lors de la réalisation de tâches écologiques inspirées d'activités de la vie quotidienne dans un laboratoire ayant l'apparence d'un appartement typique. Plus spécifiquement, la deuxième partie de la thèse visait à contraster les actes de langage spontanés de résolution de problèmes typiques des aînés dont le vieillissement cognitif est pathologique avec ceux dont le vieillissement est normal, à l'aide de tâches écologiques dans un contexte expérimental se rapprochant de la vraie vie, ce qui permettrait de mieux comprendre comment ils approchent et gèrent les difficultés dans la vie quotidienne.

Il s'agit d'une étude novatrice tant dans sa conceptualisation de l'évaluation du LS que dans son analyse. À notre connaissance, aucune étude ne s'est appuyée sur une telle approche ni sur un tel cadre expérimental pour évaluer le LS. De plus, aucune étude ne s'est penchée sur l'apport fonctionnel de l'analyse du LS, non pas en termes de caractéristiques du discours retirées de leur contexte (p.ex., paramètres temporeux, nombre d'erreurs paraphasiques, etc.), mais plutôt en termes d'actes de langage spontanés reflétant des stratégies ou encore des barrières – en plus des conséquences et des réactions à ces dernières – mises en place face à des obstacles ou difficultés rencontrés lors de la réalisation de tâches écologiques. Les implications pour la recherche future sur l'évaluation du LS (qu'elle soit fonctionnelle ou non) dans une approche écologique ainsi que les implications cliniques pour la détection précoce du déclin cognitif et le développement d'interventions visant à préserver les capacités cognitives, à maintenir l'indépendance dans la vie quotidienne et à améliorer la qualité de vie sont indéniables.

Chapitre II : Méthodologie et résultats

Étude 1: Connected speech assessment in the early detection of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a scoping review

Renée-Pier Filiou^{a,b}, Nathalie Bier^{a,b}, Antoine Slegers^{a,b}, Bérengère Houzé^b, Patricia Belchior^{b,c},
and Simona Brambati^{a,b,*}

^aDépartement de psychologie, Université de Montréal, 2900 Boulevard Édouard-Montpetit, Montréal, QC, H3T 1J4, Canada; ^bCentre de Recherche de l'Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (CRIUGM), CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 4565 Queen-Mary, Montréal, QC, H3W 1W5, Canada; ^bSchool of Physical and Occupational Therapy, McGill University, 3654 Prom. Sir-William-Osler, Montréal, QC, H3G 1Y5, Canada

Publié dans *Aphasiology* (2019), 34(6):723-755.

doi: 10.1080/02687038.2019.1608502.

Abstract

Background. Connected speech (CS) deterioration appears early in the progression to Alzheimer's disease (AD) and in mild cognitive impairment (MCI). As such, CS assessment may prove a quick, clinical speech tool and contribute to the early detection of subtle, yet significant speech changes pointing to pathological cognitive aging. *Aims.* We performed a scoping review to extensively map the methodology used to assess CS in AD and MCI populations in the literature. *Results.* The scoping review revealed the majority of articles on CS in AD and MCI populations studied relatively small samples of English-speaking patients, most of which were in the early to moderate stages of AD and relied mostly on descriptive methods (namely, single-picture description tasks) and manual analysis to collect and analyze CS data. The review also highlighted the diversity of outcome measures of CS studied, with semantic and fluency outcome measures being most common across included articles, and a synthesis of the key findings revealed these outcome measures to be most relevant in identifying early changes to CS in pathological aging. *Conclusions.* This scoping review identifies a considerable heterogeneity across articles on the assessment of CS in AD and MCI, in terms of populations (sample size, disease severity, diagnosis criteria used, etc.) and methods (tasks used to assess CS, outcome measures of interest, etc.). It also provides recommendations for future research on CS and highlights the potential of interesting research avenues, such as unstructured tasks and automatic speech analysis to obtain and analyze CS data.

Keywords: spontaneous speech, connected speech, Alzheimer's disease, mild cognitive impairment, clinical assessment, speech production assessment, early detection.

Introduction

Alzheimer's disease (AD) is the most common form of major neurocognitive disorder (American Psychiatric Association, 2013), accounting for approximately 60-80% of dementia cases. Amnesia represents the most common and insidious clinical manifestation of the disease (McKhann et al., 2011). Although episodic memory impairments are the clinical hallmark of AD, there is growing consensus that the presence of language deficits could also be a part of its clinical manifestation as they have been consistently reported not only in the early stages of AD (Ahmed, Haigh, de Jager, & Garrard, 2013a), but also in mild cognitive impairment (MCI) (Clark et al., 2009; Taler & Phillips, 2008). MCI is a condition in which individuals demonstrate cognitive impairment with minimal impairment of daily living activities (Petersen et al., 2009). The definition of MCI is very similar to the concept of mild neurocognitive disorder, as defined by the American Psychiatric Association and recently published in the DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013). In fact, mild neurocognitive disorder is defined as a noticeable decrement in cognitive functioning that goes beyond normal changes seen in aging (American Psychiatric Association, 2013). Individuals with mild neurocognitive disorder may retain the ability to live independently (American Psychiatric Association, 2013). Although MCI can be the first cognitive expression of Alzheimer disease (AD), it can also be secondary to other disease processes (i.e., other neurologic, neurodegenerative, systemic, or psychiatric disorders) (Petersen et al., 2009).

Studies aimed to characterize language deficits in AD and MCI have revealed major language difficulties in several aspects of language production, such as anomia, a decline in grammatical complexity, and impoverished idea density and discourse coherence (Fleming & Harris, 2008; Szatloczki, Hoffmann, Vincze, Kalman, & Pakaski, 2015), which are impacting the quality of life of AD patients and their caregivers. Indeed, language production deficits in AD patients hinder their communication abilities, which may lead to frustration, agitation and aggression and, in turn, significantly increase stress for family and caregivers (Ripich, 1994; Wilcox et al., 2010).

Anomia is the most frequently reported language production deficit in AD and clinically manifests itself through difficulties for dementia patients in naming objects or finding the right word on tests of object naming (Bayles & Tomoeda, 1983; Bowles, Obler, & Albert, 1987; Hodges, Salmon, & Butters, 1991; Joubert et al., 2010; Laws, Adlington, Gale, Moreno-Martínez,

& Sartori, 2007; Montembeault et al., 2017) or generating words according to a category (whether semantic or phonetic) on fluency tasks (Henry, Crawford, & Phillips, 2004; Martin & Fedio, 1983; Monsch et al., 1992). Nevertheless, the nature of anomia in AD is still debated and needs to be completely clarified. From one standpoint, some studies suggest that the naming difficulties could be secondary to semantic memory deterioration (Chertkow & Bub, 1990; Verma & Howard, 2012) since both AD and MCI patients not only manifest naming difficulties, but also various semantic memory impairments, such as reduced priming effect or difficulties in semantic categorization (Giffard et al., 2008; Giffard, Laisney, Desgranges, & Eustache, 2015; Predovan et al., 2014; Simoes Loureiro & Lefebvre, 2016). On the other hand, some authors maintain that anomia symptoms cannot be entirely explained by a semantic breakdown. In fact, AD patients often show anomia for stimuli for which they have an intact semantic representation (Montembeault et al., 2017). This evidence indicates that anomia in AD could be – at least partly – explained by lexical retrieval difficulties.

Grammatical complexity (observed in both written and oral productions) is another aspect of language production consistently reported to be affected in AD and MCI. This deficit clinically manifests itself through the use of less structurally complex sentences in individuals with cognitive decline (Small, Kemper, & Lyons, 1997). An insightful piece of evidence relating grammatical complexity reduction to AD is based on the analysis of written samples from Iris Murdoch, a renowned Irish author diagnosed with AD shortly after the publication of her last book (Garrard, Maloney, Hodges, & Patterson, 2005; Le, Lancashire, Hirst, & Jokel, 2011; Pakhomov, Chacon, Wicklund, & Gundel, 2011). These studies have highlighted a clear pattern of decline of syntactic complexity across the different books that were written by the author over her career.

Some further evidence has pointed out the presence of other language production difficulties in AD and MCI including idea density and discourse coherence (Kemper, Thompson, & Marquis, 2001; Ripich & Terrell, 1988). Longer hesitations and a lower speech rate are also discourse production difficulties encountered in MCI, as well as deterioration of semantic content and syntactic structure of speech (Szatloczki et al., 2015).

Altogether these findings converge in indicating that language production deficits are part of the clinical picture in AD patients and in MCI, and suggest that the assessment of language production could represent a unique opportunity for early and timely detection of AD. However,

despite this set of evidence, in-depth language assessment is usually missing in the clinical evaluation of AD patients. This can be due to two main factors. Firstly, speech language pathologists are not always available in dementia clinical settings and secondly, in-depth language assessment is a lengthy process. This could be very demanding for AD patients who already undergo an extensive and comprehensive screening battery of cognitive tests, mainly assessing memory, executive functions and visuospatial abilities.

Growing consensus indicates that analysis of connected speech (CS) samples could lead to a more ecologically valid and multidimensional evaluation of language production abilities in both normal controls and patient populations (Mackenzie, Brady, Norrie, & Poedjianto, 2007; Boschi et al., 2017). CS refers to spoken language when analysed as a continuous sequence, as in utterances and conversations (Crystal, 2008), that is the natural language used to communicate in daily life. In the last decades, an increasing number of scientific studies have used the analysis of CS to compare language abilities in AD and/or MCI patients and controls. Studies on CS in MCI and AD have often confirmed the language production difficulties revealed using long batteries of tests mainly based on single word processing, such as anomia, decreased grammar complexity and reduced informativeness (Boschi et al., 2017; Kavé & Goral, 2018; Slegers, Filiou, Montembeault, & Brambati, 2018). However, these results are not consistent across studies. It has been suggested that this lack of consistency is probably due to the heterogeneity of methodological approaches used in different studies (Slegers et al., 2018). In fact, articles differ in terms of sample size, task used to elicit CS (e.g., picture description, interview, story telling), analysis protocols (manual, automatic), selected variables. In addition, there seems to be a discrepancy in the literature concerning the number of studies aimed at characterizing the CS profile in AD compared to MCI. All of this delays the transfer from research results to possible clinical practice recommendations. The analysis of CS is of obvious interest in clinical settings, where a simple three-minute, 150-word discourse sample offers a wealth of information about a patient's communicative abilities and cognitive status (Sajjadi, Patterson, Tomek, & Nestor, 2012). Moreover, analysis of CS could provide an opportunity for cost-efficient multiple time-point testing in situations where a comprehensive language examination from a speech-language pathologist is not possible (Slegers et al., 2018). Due to the possible impact of CS analysis on AD patient characterization and early detection in clinical practice, it is important to optimize the research efforts on filling the

knowledge gaps of the literature and to determine the methodological approaches and variables that are likely to be implemented in clinical practice.

In this framework, it is crucial to provide researchers and clinicians with a comprehensive and descriptive overview of the available research in the field of CS assessment in AD and MCI using a scoping review. This approach allows the mapping of different experimental designs and methodological approaches across studies in terms of patient characteristics (sample size, severity of AD, diagnosis and severity criteria used), tasks used to elicit CS, data analysis performed, outcome measures of interest studied and key findings obtained. This mapping is necessary to help researchers better understand common approaches, gaps, challenges and trends within the literature on CS in AD and MCI. The results of this scoping review could help researchers to orient and optimize future research in this field and to harmonize methodological approaches across laboratories, with the ultimate goal of facilitating the transfer of research results to clinical practice.

Methods

The scoping review is considered one of the best approaches for synthesizing research encompassing a wide range of study design characteristics, such as experimental design, data analysis, patient population characteristics and study outcomes (Arksey & O'Malley, 2005; Daudt, Van Mossel, & Scott, 2013; Davis, Drey, & Gould, 2009; Levac, Colquhoun, & O'Brien, 2010; Tricco et al., 2016). As such, a scoping review of a body of literature is of particular interest when a broad topic has not yet been extensively reviewed and/or is of a complex or heterogeneous nature (Moher et al., 2016). Here, we adopted the five-stage framework for conducting a scoping review by Arksey and O'Malley (2005). This approach includes the following five steps: (1) identifying the initial research questions, (2) identifying relevant studies, (3) study selection, (4) charting the data, and (5) summarising and reporting the results.

(1) Identifying the initial research questions

The focus of the present study is to provide a descriptive overview of the available experimental articles in the field of CS in AD and MCI and of their methodological characteristics. With the present study, we aim to address the following research questions: How many studies have evaluated differences in CS characteristics between AD and controls, or MCI and controls?

What are the characteristics of the study populations, in terms of language, sample size, diagnosis and disease severity criteria? What are the tasks used to elicit CS? What are the outcomes of these studies? What are the key findings?

(2) Identifying relevant studies

The choice of descriptors and database research strategy was devised with the expertise of a professional librarian at the Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal (IUGM) library in Montréal, Canada, as recommended by Peters et al. (2015) (Peters et al., 2015). This search was specifically applied to Medline (1946-Present), PubMed, Embase (1974-2018 July 13) and PsycInfo/Articles to retrieve relevant studies. The initial database search was performed using keywords as well as descriptors specific to each database. The keywords and descriptors were searched in the title and abstract of the articles (Table 1). Reference lists of included studies were searched for additional relevant articles. Finally, the same keywords used in all databases were run in Google Scholar and Research Net.

The following inclusion criteria were developed: 1) Time period: articles published up until published up until July 13th 2018; 2) Language: English or French; 3) Type of article: since the aim of the study was to determine the different experimental designs across studies, only original research in peer-review journals were included in the scoping review (reviews and non-experimental articles were therefore excluded); 4) Study focus: study comparing verbal CS in MCI vs. controls, or AD vs. controls, or MCI vs. AD vs. controls (a control group had to be present in the study); 5) Conflict of interest: no conflict of interest regarding sponsors and funding.

(3) Study selection

The database search retrieved 2965 articles. Using Google Scholar and Research Net, 37 additional articles were obtained. A first automatic screening of the articles was done for eliminating the duplicates using EndNote. Two members of the team (RPF and AS) independently reviewed each title and abstract, according to the inclusion criteria. Consensus was sought as to whether or not to proceed to the reading of the full-article. After title and abstract screening, 1,504 articles were excluded for not meeting the inclusion criteria and 505 were selected for full manuscript review. The two reviewers independently reviewed the articles identified for full review. As in the title and abstract screening phase, any disagreement was resolved through seeking

consensus among the members after discussion. A total of 89 article were included in the scoping review.

The results of the review are presented using PRISMA Flow Diagram for Scoping Review Process in accordance with the recommendations by the Joanna Briggs Institute’s methodological guide to conduct scoping reviews (Moher et al., 2016; Peters et al., 2015) (Figure 1).

(4) Data charting

For each article included in the scoping review, the following data was extracted: 1) year of publication; 2) study populations (AD and/or MCI), 3) language spoken, 4) sample size, 5) diagnostic and severity criteria of AD and/or MCI, 6) protocol used to elicit CS speech, 7) outcome measures of CS studied; 8) data analysis (manual and/or automatic transcription and analysis) and 9) key findings. A “*key finding*” corresponds to at least one statistically significant association or difference across groups for at least one outcome measure of the relevant category. Two members of the team independently extracted these variables and sought consensus when differences in data charting occurred.

(5) Summarising and reporting the results

The summary of the findings, representing the last stage of the five-stage framework for conducting a scoping review, is reported in the following result section.

Results

Years of publication of included articles

The 89 articles included in the scoping review were published between 1975 and 2018 (Table 2). Most of the articles were published starting in the mid-1990s with a steady growth up to this day. More specifically, only one study on our topic of interest was published in the 1970s whereas 7 were published in the 1980s, 24 in the 1990s and 57 from the year 2000 to 2018.

Language spoken by patients

The majority of articles on CS in MCI and/or AD assessed English-speaking patients (n=36) (American English, n=8; English as 1st language, n=7; native British English, n=6; English, n=8; native English, n=2; monolingual native English, n=2; native standard American English, n=1; native standard English, n=1; unilingual Canadian English, n=1).

A total of 24 articles assessed patients speaking a language other than English (French, n=5; Brazilian Portuguese, n=3; Hebrew, n=3; native Chinese, n=2; Finnish, n=2; multilingual, n=2; native German, n=1; German, n=1; Japanese, n=1; monolingual native Hungarian, n=1; native Hungarian, n=1; Czech, n=1; Turkish, n=1), while 29 articles did not specify the language spoken by patients.

Only four studies specified the patients were unilingual. No studies including bilingual or polyglot patients were retrieved (unless that information was omitted in the patients' description) and neither were comparative studies (comparing, for example, the CS of English-speaking patients to that of French-speaking patients performing the same task or the performance of bilingual patients performing the same task, in both languages). Only two studies included a multilingual sample of patients, although this meant that the group spoke different languages rather than each patient speaking more than one language.

Study populations: sample size, diagnosis and severity criteria used

Sample size consisted of the total of participants in a study, including both patients and controls. Across the 89 studies included in the review, about 40% (n=34) included less than 15 patients (MCI or AD), 22% (n=20) between 15 and 20, while 39% (n=35) more than 20.

Supplemental Table 1 (see Supplemental online material) displays diagnosis and severity criteria used across included studies in the scoping review. mainly relied on the NINCDS-ADRDA criteria [36] for the diagnosis of their AD patients. For MCI, they mainly relied on Petersen criteria (1999; 2001) [37, 38] (Fraser, Meltzer, & Rudzicz, 2016; Garcia & Joannette, 1997) or Winblad criteria (2004) [39] (Gayraud, Lee, & Barkat-Defradas, 2011). Most studies with MCI patients generally relied on the MMSE [40] (Giles, Patterson, & Hodges, 1996) or the CDR [42, 28, 26] (De Lira, Ortiz, Campanha, Bertolucci, & Minetti, 2011; Dodge et al., 2015; Harris, Kiran, Marquardt, & Fleming, 2008) to diagnose their patients. Studies with AD patients at mild, moderate

and severe stages relied mostly on the NINCDS-ADRDA [36] (Forbes-McKay, Shanks, & Venneri, 2013) for the diagnosis. When it comes to disease severity, most studies relied on the MMSE or the CDR. A total of 34 studies (38%) failed to specify either diagnosis criteria, severity criteria or both criteria used with their patients. In addition, language profiles of participants assessed by standard batteries of tests are seldom reported in the studies. For this reason, it is difficult to determine the possible presence of patients with major language impairments.

Tasks used to elicit CS

Studies included in the scoping review relied on either descriptive tasks (n=44), narrative tasks (n=40) or a combination of both (n=5) to elicit CS. Table 2 displays all tasks used to elicit CS in included studies.

Data analysis

For the transcription process (from audio recordings to written transcriptions of CS), eight articles (11, 39, 46, 55, 56, 64, 72, 89) (Boyé, Grabar, & Thi Tran, 2014; Gayraud et al., 2011; Hoffmann et al., 2010; López-de-Ipiña et al., 2013; López-De-Ipiña et al., 2015; Pistono et al., 2016; Sajjadi et al., 2012; Toth et al., 2018) explicitly reported the use of specialized software such as Transcriber, Express Scribe, Praat and Audacity. Study 89 also used the automatic speech recognition (ASR) for transcription purposes. Forty-six studies (51.69%) failed to specify the rules or guidelines for transcription.

Concerning the analysis of the discourse transcripts or audio recordings, twenty-one authors reported use of some form of automatic or semi-automatic software (11, 12, 16, 20, 33, 37, 39, 42, 46, 47, 51, 55, 56, 61, 63, 64, 66, 67, 69, 72, 87) (Boyé et al., 2014; Brandão, Monção, Andersson, & Holmqvist, 2014; Bucks, Singh, Cueden, & Wilcock, 2000; Chenery & Murdoch, 1994; Fleming & Harris, 2008; Fraser et al., 2016; Gayraud et al., 2011; Harris et al., 2008; Hoffmann et al., 2010; Kavé & Goral, 2016; Khodabakhsh, Yesil, Guner, & Demiroglu, 2015; López-de-Ipiña et al., 2013; López-De-Ipiña et al., 2015; Murray, 2010; Orange, Lubinski, & Higginbotham, 1996; Orimaye, Wong, Golden, Wong, & Soyiri, 2017; Pistono et al., 2016; Roark, Mitchell, Hosom, Hollingshead, & Kaye, 2011; Sajjadi et al., 2012; Ripich, Carpenter, & Ziol, 1997; Ripich, Vertes,

Whitehouse, Fulton, & Ekelman, 1991). These programs include Natural Language Processing tools (11, 51) (Boyé et al., 2014; Khodabakhsh et al., 2015), CHAT/CHILDES (MacWhinney, 1996) (87) (Orimaye et al., 2017), CLAN software (MacWhinney, 1996) (12, 20, 37, 61, 63, 64)(Brandão et al., 2014; Chenery & Murdoch, 1994; Fraser et al., 2016; Murray, 2010; Orange et al., 1996; Pistono et al., 2016), Oxford Concordance Program (O'Brien 1986) (16), Praat (Boersma 2005) (46, 55, 56, 89) (Hoffmann et al., 2010; López-de-Ipiña et al., 2013; López-De-Ipiña et al., 2015; Toth et al., 2018), Hebrew Language Project (Ben-Simon 2011) (47) (Kavé & Goral, 2016), MATLAB (54) (Laine, Laakso, Vuorinen, & Rinne, 1998), Charniak Parser (Charniak 2000) (69) (Roark et al., 2011), Excel (72) (Sajjadi et al., 2012), SimpleMDE (Maeda 2004) (79) (Usita, Hyman, & Herman, 1998) and SALT (Miller 2008) (33, 42, 66, 67) (Fleming & Harris, 2008; Harris et al., 2008; Ripich et al., 1997, 1991). Study 84 (Asgari, Kaye, & Dodge, 2017) relied on automatic analysis of data using LIWV2001 (Pennebaker, Booth & Francis, 2007) while study 85 (Hernández-Domínguez, Ratté, Sierra-Martínez, & Roche-Bergua, 2018) relied on machine learning for its data analysis.

Outcome measures

Given the large array of outcome measures of CS (over 200) assessed in the 89 articles included in the scoping review, they were grouped into five discrete categories, adapted from Wilson et al. (2010) and Ahmed, Haigh, et al. (2013): 1) speech production (e.g., mean duration of pauses); 2) fluency (e.g., false start, filled pauses); 3) lexical content; 4) syntax; 5) semantic content (Table 2). An article was considered to study a given category when at least one of the outcome measures reported could be classified under one of the 5 categories listed above. To account for outcome measures outside of this categorization, another category labelled “other outcome measures” was created. Table 3 shows outcome measures assessed across included studies according to the categorization adapted from Wilson et al. (2010) and Ahmed et al. (2013).

Overall, 42 articles (50.56%) included at least one speech production outcome measure (category 1), 31 articles (34.83%) included at least one fluency outcome measure (category 2), 38 articles (42.70%) included at least one lexical content outcome measure (category 3), 41 articles (46.07%) comprised at least one syntactic structure and complexity outcome measure (category 4) and 58 articles (65.17%) included at least one semantic content outcome measure (category 5).

Key findings

Our summary of key findings was in keeping with our classification of outcome measures studied (see Outcome measures) (Table 2). As such, 69.05% of articles (29/42) that included an outcome measure of speech production (category 1) found at least one statistically significant association or group difference. Regarding fluency outcome measures (category 2), 90.32% of articles (28/31) found significant associations or group difference. In articles that included syntactic outcome measures (category 3), 75.61% (31/41) found at least one significant association or group difference. In articles that included lexical content outcome measures (category 4), 73.68% (28/38) found at least one significant association or group difference. Approximately 93.10% (54/58) of articles studying semantic content (category 5) found significant associations or group difference. In articles reporting “other” variables (category 6), 87.80% (36/41) showed at least one statistically significant association or group difference.

Key findings were then synthesized according to disease severity of patients across studies to determine which outcome measures were shown to be more relevant at each stage of disease progression and as such, which outcome measures appear most significant in the assessment of CS in MCI and AD populations. Four groups were created: group 1 encompasses all studies with MCI patients and controls exclusively (n=7), group 2 encompasses all studies with minimal-mild AD patients and controls (n=12), group 3 encompasses all studies with mild-moderate AD patients and controls (n=37), and group 4 encompasses all studies with moderate-severe AD patients and controls (n=9).

Studies that did not specify the disease severity of its patients were excluded from the synthesis of key findings. We opted to compare the reported stages of disease separately (minimal-mild AD vs. mild-moderate AD vs. moderate-severe AD) to better assess which outcome measures were more relevant at each stage of the disease. Therefore, key findings for studies including undifferentiated groups of AD patients from mild to severe stages are not presented here.

MCI patients vs. controls (group 1; n=7)

Studies that included MCI patients and controls exclusively (n=7; 28, 33, 42, 69, 84, 88, 89) (Asgari et al., 2017; Dodge et al., 2015; Fleming & Harris, 2008; Harris et al., 2008; Roark et

al., 2011; Toth et al., 2018) showed that speech production, fluency and semantic outcome measures appear most efficient to differentiate MCI patients from controls (Figure 2). More specifically, these studies obtained at least one significant association or difference in regards to speech production outcome measures (33, 69, 89) (Fleming & Harris, 2008; Roark et al., 2011; Toth et al., 2018), syntactic outcome measures (42, 69, 89) (Harris et al., 2008; Roark et al., 2011; Toth et al., 2018), lexical outcome measures (42) (Harris et al., 2008), semantic outcome measures (33, 42, 69, 84, 88) (Fleming & Harris, 2008; Asgari et al., 2017; Harris et al., 2008; Roark et al., 2011; Smolík et al., 2016), fluency outcome measures (69, 89) (Roark et al., 2011; Toth et al., 2018) and “other” outcome measures, such as the percentage of words spoken by the participant vs. percentage of words spoken by the interviewer (28) (Dodge et al., 2015).

Minimal-mild AD patients vs. controls (group 2; n=12)

Studies including minimal-mild AD patients and controls (n=12; 17, 19, 34, 35, 36, 40, 57, 60, 61, 72, 80, 83) (Chapman et al., 2002; Chapman, Ulatowska, King, Johnson, & McIntire, 1995; Forbes-McKay & Venneri, 2005; Forbes-McKay et al., 2013; Giles et al., 1996; Lyons et al., 1994; Miller & Hague, 1975; Murray, 2010; Sajjadi et al., 2012; Van Lancker Sidtis, Choi, Alken, & Sidtis, 2015; Zraick et al., 2011; Forbes, Venneri, & Shanks, 2002) showed that fluency and semantic outcome measures were most relevant in differentiating minimal and mild AD patients from controls (Figure 3). More specifically, these studies obtained at least one significant association or difference in regards to speech production outcome measures (34, 36, 72, 83) (Forbes-McKay et al., 2013; Forbes et al., 2002; Sajjadi et al., 2012; Zraick et al., 2011), syntactic outcome measures (36, 57, 72) (Forbes-McKay et al., 2013; Lyons et al., 1994; Sajjadi et al., 2012), lexical outcome measures (34, 57, 72) (Forbes et al., 2002; Lyons et al., 1994; Sajjadi et al., 2012), fluency outcome measures (34, 35, 36, 57, 72) (Forbes-McKay & Venneri, 2005; Forbes-McKay et al., 2013; Forbes et al., 2002; Lyons et al., 1994; Sajjadi et al., 2012), semantic outcome measures (34, 35, 36, 40, 61, 72, 83) (Forbes-McKay & Venneri, 2005; Forbes-McKay et al., 2013; Forbes et al., 2002; Giles et al., 1996; Murray, 2010; Sajjadi et al., 2012; Zraick et al., 2011) and “other” outcome measures, more specifically discourse gist and detail (17) (Chapman et al., 2002), coherence (19) (Chapman et al., 1995), error monitoring (35, 36) (Forbes-McKay & Venneri, 2005;

Forbes-McKay et al., 2013) and formulaic outcome measures (80) (Van Lancker Sidtis et al., 2015).

Mild-moderate AD patients and controls (group 3; n=37)

Studies including mild-moderate AD patients and controls showed that, while semantic and fluency outcome measures remained important in group 3, syntactic outcome measures also appeared to be of particular significance for this group, in contrast to earlier stage AD patients and MCI patients (Figure 4). More specifically, these studies obtained at least one significant association or difference in regards to speech production outcome measures (8, 11, 21, 23, 25, 37, 39, 71) (Bayles, Tomoeda, McKnight, Helm-Estabrooks, & Hawley, 2004; Boyé et al., 2014; Cherney & Canter, 1992; Fraser et al., 2016; Lira, Minett, Bertolucci, & Ortiz, 2014; Croisile et al., 1996; St-Pierre, Ska, & Béland, 2005), syntactic outcome measures (5, 9, 23, 26, 32, 37, 39, 48, 49, 52, 53, 65, 66, 75) (Altmann, Kempler, & Andersen, 2001; Blanken, Dittmann, Haas, & Wallesch, 1987; Croisile et al., 1996; De Lira et al., 2011; Fraser et al., 2016; Gayraud et al., 2011; Ehrlich, Obler, & Clark, 1997; Kave' & Levy, 2003; Kemper et al., 2001; Lai & Lin, 2012; Lai, Pai, & Lin, 2009; Ripich et al., 1997; Ska & Duong, 2005; Ripich, Carpenter, & Ziol, 2000), lexical outcome measures (4, 9, 11, 14, 20, 32, 37, 39, 48, 54, 62) (Almor, Kempler, MacDonald, Andersen, & Tyler, 1999; Blanken et al., 1987; Boyé et al., 2014; Chenery & Murdoch, 1994; Ehrlich et al., 1997; Fraser et al., 2016; Gayraud et al., 2011; Kavé & Levy, 2003; Laine et al., 1998; Nicholas, Obler, Albert, & Helm-Estabrooks, 1985), fluency outcome measures (11, 14, 23, 32, 37, 39, 53, 62, 70) (Boyé et al., 2014; Bridges & Van Lancker Sidtis, 2013; Croisile et al., 1996; Ehrlich et al., 1997; Fraser et al., 2016; Gayraud et al., 2011; Lai et al., 2009; Rousseaux, Sève, Vallet, Pasquier, & Mackowiak-Cordoliani, 2010), semantic outcome measures (20, 21, 23, 25, 31, 32, 37, 41, 48, 49, 53, 54, 62, 65, 66, 70, 71, 73, 75, 81) (Chenery & Murdoch, 1994; Cherney & Canter, 1992; Ehrlich et al., 1997; Fraser et al., 2016; Kavé & Levy, 2003; Kemper et al., 2001; Lai et al., 2009; Laine et al., 1998; Lira et al., 2014; Croisile et al., 1996; Duong, Tardif, & Ska, 2003; Groves-Wright, Neils-Strunjas, Burnett, & O'Neill, 2004; Nicholas et al., 1985; Ripich et al., 1997; Ripich et al., 2000; Rousseaux et al., 2010; Shimada et al., 1998; Ska & Duong, 2005; Vuorinen, Laine, & Rinne, 2000) and “other” outcome measures, such as responding behaviour (9)

(Blanken et al., 1987), frequency of turns of speaking (11) (Boyé et al., 2014) and pragmatics of discourse (18) (Chapman, Highley, & Thompson, 1998).

Moderate-severe AD patients and controls (group 4; n=6)

Results showed that fluency and semantic outcome measures appear to be overall most relevant for studies including moderate-severe AD patients and controls (n=6; 13, 24, 51, 59, 76, 79) (Brandão, Castelló, van Dijk, de Mattos Pimenta Parente, & Peña-Casanova, 2009; Khodabakhsh et al., 2015; Usita et al., 1998; Cummings, Benson, Hill, & Read, 1985; Mentis, Briggs-Whittaker, & Gramigna, 1995; Smith, Chenery, & Murdoch, 1989). Interestingly, speech production outcome measures were also highlighted for moderate-severe AD patients (Figure 5). More specifically, these studies obtained at least one significant association or difference in terms of speech production outcome measures (24, 51, 76) (Cummings et al., 1985; Khodabakhsh et al., 2015; Smith et al., 1989), syntactic outcome measures (24, 51) (Cummings et al., 1985; Khodabakhsh et al., 2015), lexical outcome measures (51) (Khodabakhsh et al., 2015), fluency outcome measures (13, 51) (Brandão et al., 2009; Khodabakhsh et al., 2015), semantic outcome measures (24, 59, 76, 79) (Cummings et al., 1985; Mentis et al., 1995; Smith et al., 1989; Usita et al., 1998) and “other” outcome measures (n=2), such as terms of topic coherence (59) (Mentis et al., 1995) and chronology of discourse (79) (Usita et al., 1998).

Discussion

The aim of this scoping review was to provide an extensive descriptive overview of the available research in the field of CS assessment in AD and MCI populations, and to determine the similarities and differences amongst the experimental designs employed across included studies, in terms of clinical populations characteristics, tasks used to elicit CS, data analysis performed on CS samples as well as outcome measures of interest studied and key findings; 89 articles were retrieved and analyzed according to the inclusion criteria. In general, the results highlight the presence of CS deficits as a key feature of the cognitive profile of AD and MCI patients. This study critically supports the crucial role of speech language pathology evaluation in the diagnosis and

early identification of these patients, and the importance to pursue research in this field to optimize CS analysis protocols.

One of the main questions of the scoping review concerned the study population characteristics in terms of spoken language, sample size, diagnosis and disease severity criteria. The scoping review revealed important disparities in study populations across studies, in terms of language spoken by patients as well as clinical populations assessed and sample sizes.

Firstly, concerning spoken language, over 40% of studies which specified language spoken by patients were conducted in English-speaking populations which is limiting in terms of languages assessed. Also, very few studies specified whether patients were unilingual, bilingual or multilingual, thus providing very limited linguistic profiles of patients. This represents a major issue because the language spoken by the participants could have an impact on the CS profile (Mehler, Dupoux, Pallier, & Dehaene-Lambertz, 1994).

Secondly, disparities were also observed in the clinical populations included in the CS studies. Indeed, very few of them included MCI patients in comparison to studies with AD patients, and even fewer of those studies specified whether their MCI patients were amnesic or not, and/or whether their cognitive impairment affected a single domain or multiple domains of cognition. In addition, these studies do not often report the detailed cognitive and language profiles of participants, raising the question as to whether patients with a profile characterized by major language deficits, such as primary progressive aphasia, may have been included in the studies. Considering how many studies have reported similar language deficits in MCI and in the early stages of AD, studies on the assessment of CS in the early detection of pathological cognitive aging should include MCI patients and detail the cognitive impairment of those patients. In fact, approximately 16% of individuals over the age of 70 have mild neurocognitive disorders (Gauthier, Reisberg, Zaudig, Petersen, Ritchie, Broich, Belleville, Brodaty, Bennett, Chertkow, Cummings, de Leon, Feldman, Ganguli, Hampel, Scheltens, Tierney, Whitehouse, & Winblad, 2006). About 8-15% of cases progress to Alzheimer's disease (Busse, Hensel, Gühne, Angermeyer, & Riedel-Heller, 2006; Gauthier et al., 2006; Hussain, 2007; Das et al., 2007). Although mild neurocognitive disorders are not always the preclinical stage of AD, early recognition of cognitive impairments allows for diagnosis and appropriate intervention, education, psychosocial support, and engagement in shared decision-making regarding life planning, health care, involvement in

research, and financial matters (Morley et al., 2015). In this context, research on quick and easy-to-implement clinical tools for characterization and early recognition of MCI is considered a health research priority (Morley et al., 2015). The analysis of CS could represent one of these tools, however little research is currently available. In addition, the present scoping review points out that most studies including AD patients were limited to the mild and moderate stages of the disease, with very few studies interested in later stages of the disease or progression across the continuum of cognitive decline.

Lastly, relatively small sample sizes were most common across included studies. Big data initiatives for CS are unfortunately very rare in this literature.

In conclusion, concerning patients' characteristics, this review highlighted a considerable lack of characterization of study populations, chiefly in terms of diagnostic/severity criteria and language spoken by patients and the use of relatively small patient samples. This is a major limitation that has already been reported in dementia research (Hunter, Smailagic, & Brayne, 2018). We would therefore recommend that future research on CS in AD and MCI populations specify diagnosis and severity assessment criteria for its clinical populations as well as the language spoken by all patients. Overrepresentation of the English language (in comparison to all other languages), as well as failure to provide detailed linguistic profiles of patients and the absence of comparative studies are substantial gaps. We believe these gaps could be addressed in future research and that the creation of international databases for researchers might be the first step to diversify and open access to CS data. This would allow for larger, more diverse samples of patients and, as such, facilitate the realisation of comparative studies to determine whether we observe similar/distinct patterns of CS deterioration in different languages or similar/distinct patterns in multilingual patients. A great example of such an initiative is the DementiaBank, a shared database for the study of communication in dementia. We also recommend future studies include and compare MCI data to AD data (of all stages) in their assessment of CS. In doing so, speech deterioration may be understood longitudinally and as such, provide further insight into progression across the continuum of cognitive decline and earlier detection of subtle CS changes hinting at pathological cognitive aging.

Another key question of the scoping review concerned the methodological aspects of CS research (including tasks used to elicit CS and data analysis) as possible factor delaying the use of

CS analysis in clinical settings. The results of our scoping review highlighted some methodological issues representing possible obstacles for an effective implementation of CS in dementia clinical settings.

The first obstacle encountered is a pressing need for investigation into the psychometric properties of the tasks used to assess CS. As reported, descriptive methods were the most frequently encountered across included studies with single-picture description tasks being the most common. Although widely used, these methods have not been validated specifically for AD and MCI populations. In fact, the “Cookie Theft” task (the most popular single-picture description task used) has been developed for assessing post-stroke aphasia patients, who manifest a different linguistic profile compared to dementia related aphasia (Boschi et al., 2017). In addition, the “Cookie Theft” picture features a typical middle-class, Caucasian scene from the 1950s (Lira et al., 2014). This leads to cultural bias, eliciting less speech with less content in African Americans compared to Caucasian Americans (Ramkissoon, Dagenais, Evans, Camp, & Ferguson, 2013). Further, other descriptive methods were created for the sole purpose of a specific study (study 32) (Ehrlich et al., 1997), included without reference (studies 7 and 44) (Bates, Harris, Marchman, Wulfeck, & Kritchevsky, 1995; Heller, Dobbs, & Rule, 1992), or unpublished (study 34) (Forbes et al., 2002). Conversations and interviews were the most common narrative tasks indexed in our review and the methodology of these tasks was also heterogeneous. In fact, conversation protocols varied greatly in terms of duration as well as topics of conversation and conversation partner. Interviews similarly varied in duration but also, and most importantly, in terms of structure. While some researchers used structured interviews to obtain CS data, others relied on more unstructured protocols. Overall, both descriptive and narrative methods used to assess CS in AD and MCI populations should be validated specifically for those clinical populations in order to better reflect their pattern of speech deterioration. Also, further psychometric investigation of narrative tasks appears crucial as they are reported to be more sensitive to alterations in discourse than picture description tasks and, as such, might prove a relevant tool for CS assessment.

The second obstacle to overcome for CS assessment to be part of patients’ assessment in clinical settings concerns current data analysis protocols. Indeed, data analysis protocols reviewed in the scoping review revealed that almost all studies relied on both manual transcription and manual analysis of CS data. Manual transcription and analysis of speech samples is a lengthy

process which might prove too tedious for implementation in clinical settings (Slegers et al., 2018). Therefore, automatization of speech data analysis – as seen in the TalkBank initiative – might facilitate CS assessment and complement standardized language assessment of patients in clinical settings. We also recommend the creation of interdisciplinary teams, including researchers in the field of CS and information technology experts, in order to further develop speech analysis automatization. Our findings lead us to highlight a pressing need for working committees of researchers in the field aiming at the harmonization of data analysis procedures in the assessment of CS in AD and MCI populations.

Concerning CS studies' key findings, regardless of the heterogeneity encountered amongst research protocols, a pattern of language deficits in AD and MCI (mainly involving fluency and semantic characteristics) was highlighted, thus reflecting the deficits frequently reported in the literature on AD. Our categorization of outcome measures – adapted from Wilson (2010) and Ahmed et al. (2013) – yielded a broad and exhaustive overview of the critical aspects of CS that should be examined when conducting research with AD and MCI populations. Yet, this review retrieved relatively few studies examining outcome measures of all said categories. As such, future research would benefit from a multidimensional approach to the assessment of outcome measures of interest of CS. It must be noted that key findings should be interpreted with caution, as the fact that one variable differs significantly does not mean that all or even most variables of this type are relevant for the study of CS in AD and/or MCI. Nonetheless, key findings for group 1 (MCI patients and controls) suggest speech production, fluency and semantic outcome measures to be most efficient at differentiating patients from controls, key findings for group 2 (minimal-mild AD patients and controls) and group 3 (mild-moderate AD patients and controls) highlighted fluency and semantic outcome measures to be most efficient at differentiating patients from controls, with syntactic outcome measures also appearing rather significant in group 3. Finally, key findings in group 4 (moderate-severe AD patients and controls) reflected the extensive deterioration of CS affecting mostly speech production, fluency and semantic outcome measures. Overall, fluency and semantic outcome measures appear most relevant to differentiate patients from controls, and speech production outcome measures also appear significant very early during disease progression.

Our study could present some limitations. In devising the search strategy with the expertise of a professional librarian, we aimed to ensure that our search encompassed all the studies on the

topic of CS assessment in AD and MCI patients. It is possible, however, that our search missed some relevant studies on the topic, although the scope of this review included a greater number of articles compared to other reviews on a similar topic (Boschi et al., 2017). Therefore, the results obtained and the conclusions drawn in our review are limited to the studies included in it. It is important to mention that no unpublished studies were included in the review, which may reflect a publication bias. Finally, since scoping reviews do not appraise the quality of evidence retrieved, our study is limited to a descriptive analysis of included studies.

In conclusion, our review allowed us to extract data from an extensive range of study designs and, in being the first scoping review on the topic provide insightful recommendations for future research in this field. The present work indicates that future research should investigate longitudinal changes in CS from as early as the first signs of pathological cognitive decline until the later stages of AD. Future research should also focus on the optimization of automatic analysis protocols and the development and validation of picture description tasks to elicit CS. The development of initiatives (multidisciplinary teams, international databases) to grant access to a wider diversity of CS data is highly recommended in order to obtain bigger patient samples and, as such, to obtain a more accurate portrait of CS changes through progression of cognitive decline. All publications on CS should provide clear and detailed participant description, including language(s) spoken, severity of language disorder, as well as diagnostic criteria and measures used to assess participants, among others. Nonetheless, our study supports the crucial role of speech and language pathology assessment for clinical diagnosis and longitudinal follow-up of AD and MCI, consistently with previous recommendations (IASLT, 2016).

References

- Ahmed, S., Haigh, A.-M., de Jager, C. A., & Garrard, P. (2013). Connected speech as a marker of disease progression in autopsy-proven Alzheimer's disease. *Brain*, *136*(12), 3727–3737.
- Almor, A., Kempler, D., MacDonald, M. C., Andersen, E. S., & Tyler, L. K. (1999). Why do Alzheimer patients have difficulty with pronouns? Working memory, semantics, and reference in comprehension and production in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, *67*(3), 202–227
- Altmann, L. J., Kempler, D., & Andersen, E. S. (2001). Speech errors in Alzheimer's disease: Reevaluating morphosyntactic preservation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *44*(5), 1069–1082.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, *8*(1), 19–32.
- Asgari, M., Kaye, J., & Dodge, H. (2017). Predicting mild cognitive impairment from spontaneous spoken utterances. *Alzheimer's and Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, *3*(2), 219–228.
- Ash, S., Moore, P., Vesely, L., & Grossman, M. (2007). The decline of narrative discourse in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, *13*(s 1–2), 181–182.
- Bates, E., Harris, C., Marchman, V., Wulfeck, B., & Kritchewsky, M. (1995). Production of complex syntax in normal ageing and Alzheimer's disease. *Language and Cognitive Processes*, *10*(5), 487–539.
- Bayles, K. A., & Tomoeda, C. K. (1983). Confrontation naming impairment in dementia. *Brain and Language*, *19*(1), 98–114.
- Bayles, K. A., Tomoeda, C. K., McKnight, P. E., Helm-Estabrooks, N., & Hawley, J. N. (2004). Verbal perseveration in individuals with Alzheimer's disease. *Seminars in Speech and Language*, *25*(4), 335–347.
- Ben-Simon, A., and Cohen, Y. (2011). *The Hebrew language project: Automated essay scoring and readability analysis*. Annual Meeting of the IAEA, Manila.

- Blanken, G., Dittmann, J., Haas, J. C., & Wallesch, C. W. (1987). Spontaneous speech in senile dementia and aphasia: Implications for a neurolinguistic model of language production. *Cognition*, 27(3), 247–274.
- Blonder, L. X., Kort, E.D., & Schmitt, F. A. (1994). Conversational discourse in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Linguistic Anthropology*, 4(1), 50–71.
- Boersma, P., Weenink, D. (2010, March). Praat: Doing phonetics by computer. Retrieved from <http://www.praat.org>
- Boschi, V., Catricalà, E., Consonni, M., Chesi, C., Moro, A., & Cappa, S. F. (2017). Connected speech in neurodegenerative language disorders: A review. *Frontiers in Psychology*, 8, 269.
- Bowles, N. L., Obler, L. K., & Albert, M. L. (1987). Naming errors in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Cortex*, 23(3), 519–524.
- Boyé, M., Grabar, N., & Thi Tran, M. (2014). Contrastive conversational analysis of language production by Alzheimer's and control people. *Studies in Health Technology and Informatics*, 205, 682–686.
- Brandão, L., Castelló, F. G., van Dijk, T. A., de Mattos Pimenta Parente, M. A., & Peña-Casanova, J. (2009). Cognition and discourse production in Alzheimer's disease: Using informative prompts. *Psychology & Neuroscience*, 2(2), 147–155.
- Brandão, L., Monção, A. M., Andersson, R., & Holmqvist, K. (2014). Discourse intervention strategies in Alzheimer's disease eye-tracking and the effect of visual cues in conversation. *Dementia & Neuropsychologia*, 8(3), 278–284.
- Bridges, K. A., & Van Lancker Sidtis, D. (2013). Formulaic language in Alzheimer's disease. *Aphasiology*, 27(7), 799–810.
- Bschor, T., Kuhl, K. P., & Reischies, F. M. (2001). Spontaneous speech of patients with dementia of the Alzheimer type and mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 13(3), 289–298.
- Bucks, R. S., Singh, S., Cuerden, J. M., & Wilcock, G. K. (2000). Analysis of spontaneous, conversational speech in dementia of Alzheimer type: Evaluation of an objective technique for analysing lexical performance. *Aphasiology*, 14(1), 71–91.

- Busse, A., Hensel, A., Gühne, U., Angermeyer, M. C., & Riedel-Heller, S. G. (2006). Mild cognitive impairment: Long-term course of four clinical subtypes. *Neurology*, *67*(12), 2176–2185.
- Chapman, S. B., Highley, A. P., & Thompson, J. L. (1998). Discourse in fluent aphasia and Alzheimer's disease: Linguistic and pragmatic considerations. *Journal of Neurolinguistics*, *11*(1–2), 55–78.
- Chapman, S. B., Ulatowska, H. K., King, K., Johnson, J. K., & McIntire, D. D. (1995). Discourse in early Alzheimer's disease versus normal advanced aging. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *4*(4), 124–129.
- Chapman, S. B., Zientz, J., Weiner, M., Rosenberg, R., Frawley, W., & Burns, M. H. (2002). Discourse changes in early Alzheimer disease, mild cognitive impairment, and normal aging. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *16*(3), 177–186.
- Charniak, E. (2000). A maximum-entropy-inspired parser. *NAACL 2000 Proceedings of the 1st North American chapter of the Association for Computational Linguistics conference* (pp. 132–139). Seattle, Washington.
- Chenery, H. J., & Murdoch, B. E. (1994). The production of narrative discourse in response to animations in persons with dementia of the Alzheimer's type: Preliminary findings. *Aphasiology*, *8*(2), 159–171.
- Cherney, L., & Canter, G. (1992). Informational content in the discourse of patients with probable Alzheimer's disease and patients with right brain damage. *Clinical Aphasiology*, *21*, 123–34.
- Chertkow, H., & Bub, D. (1990). Semantic memory loss in dementia of Alzheimer's type: What do various measures measure? *Brain*, *113*(Pt 2), 397–417.
- Choi, H. (2009). Performance in a picture description task in Japanese patients with Alzheimer's disease and with mild cognitive impairment. *Communication Sciences & Disorders*, *14*(3), 326–337.
- Clark, L. J., Gatz, M., Zheng, L., Chen, Y. L., McCleary, C., & Mack, W. J. (2009). Longitudinal verbal fluency in normal aging, preclinical, and prevalent Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, *24*(6), 461–468.

- Croisile, B., Ska, B., Brabant, M.-J., Duchene, A., Lepage, Y., Aimard, G., & Trillet, M. (1996). Comparative study of oral and written picture description in patients with Alzheimer's disease. *Brain and Language*, *53*(1), 1–19.
- Crystal, D. (2008). *A dictionary of linguistics and phonetics* (6th ed.). United Kingdom: Blackwell Publishing.
- Cummings, J. L., Benson, F., Hill, M. A., & Read, S. (1985). Aphasia in dementia of the Alzheimer type. *Neurology*, *35*(3), 394–397.
- Das, S. K., Bose, P., Biswas, A., Dutt, A., Banerjee, T. K., Hazra, A.,...Roy, T. (2007). An epidemiologic study of mild cognitive impairment in Kolkata, India. *Neurology*, *68*(23), 2019–2026.
- Daudt, H. M. L., Van Mossel, C., & Scott, S. J. (2013). Enhancing the scoping study methodology: A large, interprofessional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. *BMC Medical Research Methodology*, *13*(1), 48.
- Davis, K., Drey, N., & Gould, D. (2009). What are scoping studies? A review of the nursing literature. *International Journal of Nursing Studies*, *46*(10), 1386–1440.
- De Lira, J. O., Minett, T. S. C., Bertolucci B. H. F, and Ortiz, K. Z. (2014). Analysis of word number and content in discourse of patients with mild to moderate Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, *8*(3), 260–265.
- De Lira, J. O., Ortiz, K. Z., Campanha, A. C., Bertolucci, P. H., & Minett, T. S. (2011). Microlinguistic aspects of the oral narrative in patients with Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, *23*(3), 404–412.
- Dijkstra, K., Bourgeois, M. S., Allen, R. S., & Burgio, L. D. (2004). Conversational coherence: Discourse analysis of older adults with and without dementia. *Journal of Neurolinguistics*, *17*(4), 263–283.
- Dodge, H., Mattek, N., Gregor, M., Bowman, M., Seelye, A., Ybarra, O., Kaye, J. (2015). Social markers of mild cognitive impairment: Proportion of word counts in free conversational speech. *Current Alzheimer Research*, *12*(6), 513–519.
- Drummond, C., Coutinho, G., Paz Fonseca, R., Assunção, N., Teldeschi, A., de Oliveira-Souza, R.,...Mattos, P. (2015). Deficits in narrative discourse elicited by visual stimuli are already present in patients with mild cognitive impairment. *Frontiers in Aging Neuroscience*, *7*, 96.

- Duong, A., Tardif, A., & Ska, B. (2003). Discourse about discourse: What is it and how does it progress in Alzheimer's disease? *Brain and Cognition*, *53*(2), 177–180.
- Ehrlich, J. S., Obler, L. K., & Clark, L. (1997). Ideational and semantic contributions to narrative production in adults with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Communication Disorders*, *30*(2), 79–98.
- Fleming, V., & Harris, J. (2008). Complex discourse production in mild cognitive impairment: Detecting subtle changes. *Aphasiology*, *22*(7–8), 729–740.
- Forbes-McKay, K., Shanks, M. F., & Venneri, A. (2013). Profiling spontaneous speech decline in Alzheimer's disease: A longitudinal study. *Acta Neuropsychiatrica*, *25*(6), 320–327.
- Forbes-McKay, K. E., & Venneri, A. (2005). Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurological Sciences*, *26*(4), 243–254.
- Forbes, K. E., Venneri, A., & Shanks, M. F. (2002). Distinct patterns of spontaneous speech deterioration: An early predictor of Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, *48*(2–3), 356–361.
- Fraser, K., Meltzer, J., & Rudzicz, F. (2016). Linguistic features identify Alzheimer's disease in narrative speech. *Journal of Alzheimer's Disease*, *49*(2), 407–422.
- Garcia, L. J., & Joannette, Y. (1997). Analysis of conversational topic shifts: A multiple case study. *Brain and Language*, *58*(1), 92–114.
- Garrard, P., Maloney, L. M., Hodges, J. R., & Patterson, K. (2005). The effects of very early Alzheimer's disease on the characteristics of writing by a renowned author. *Brain*, *128*(Pt 2), 250–260.
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K.,... Winblad, B. (2006). Mild cognitive impairment. *The Lancet*, *367*(9518), 1262–1270.
- Gayraud, F., Lee, H. R., & Barkat-Defradas, M. (2011). Syntactic and lexical context of pauses and hesitations in the discourse of Alzheimer patients and healthy elderly subjects. *Clinical Linguistics & Phonetics*, *25*(3), 198–209.
- Giffard, B., Laisney, M., Desgranges, B., & Eustache, F. (2015). An exploration of the semantic network in Alzheimer's disease: Influence of emotion and concreteness of concepts. *Cortex*, *69*, 201–211.

- Giffard, B., Laisney, M., Mézenge, F., de la Sayette, V., Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). The neural substrates of semantic memory deficits in early Alzheimer's disease: Clues from semantic priming effects and FDG-PET. *Neuropsychologia*, *46*(6), 1657–1666.
- Giles, E., Patterson, K., & Hodges, J. R. (1996). Performance on the Boston Cookie Theft picture description task in patients with early dementia of the Alzheimer's type: missing information. *Aphasiology*, *10*(4), 395–408.
- Glosser, G., & Deser, T. (1992). A comparison of changes in macrolinguistic and microlinguistic aspects of discourse production in normal aging. *Journal of Gerontology*, *47*(4), 266–272.
- Groves-Wright, K., Neils-Strunjas, J., Burnett, R., & O'Neill, M. J. (2004). A comparison of verbal and written language in Alzheimer's disease. *Journal of Communication Disorders*, *37*(2), 109–130.
- Harris, J. L., Kiran, S., Marquardt, T., & Fleming, V. (2008). Communication Wellness Check-Up©: Age-related changes in communicative abilities. *Aphasiology*, *22*(7–8), 813–825.
- Heller, R. B., Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1992). Communicative function in patients with questionable Alzheimer's disease. *Psychology and Aging*, *7*(3), 395–400.
- Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: A meta-analysis. *Neuropsychologia*, *42*(9), 1212–1222.
- Hernández-Domínguez, L., Ratté, S., Sierra-Martínez, G., & Roche-Bergua, A. (2018). Computer-based evaluation of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment patients during a picture description task. *Alzheimer's & Dementia*, *10*, 260–268.
- Hier, D. B., Hagenlocker, K., & Shindler, A. G. (1985). Language disintegration in dementia: Effects of etiology and severity. *Brain and Language*, *25*(1), 117–133.
- Hodges, J. R., Salmon, D. P., & Butters, N. (1991). The nature of the naming deficit in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain*, *114*(Pt 4), 1547–1558.
- Hoffmann, I., Nemeth, D., Dye, C. D., Pákáski, M., Irinyi, T., & Kálmán, J. (2010). Temporal parameters of spontaneous speech in Alzheimer's disease. *International Journal of Speech-Language Pathology*, *12*(1), 29–34.
- Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W. L., Coben, L. A., & Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *British Journal of Psychiatry*, *140*, 566–572.
- Hunter, S., Smailagic, N., & Brayne, C. (2018). Dementia research: Populations, progress, problems, and predictions. *Journal of Alzheimer's Disease*, *64*(s1), S119–S143.

- Hussain, H. (2007). Conversion from subtypes of mild cognitive impairment to Alzheimer dementia. *Neurology*, 69(4), 409.
- IASLT. (2016). *Speech and language therapy provision for people with dementia*. IASLT Position Statement, 2016.
- Joubert, S., Brambati, S. M., Ansado, J., Barbeau, E. J., Felician, O., Didic, M.,...Kergoat, M. -J. (2010). The cognitive and neural expression of semantic memory impairment in mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(4), 978–988.
- Kavé, G., & Goral, M. (2016). Word retrieval in picture descriptions produced by individuals with Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 38(9), 958–66.
- Kavé, G., & Goral, M. (2018). Word retrieval in connected speech in Alzheimer's disease: A review with meta-analyses. *Aphasiology*, 32(1), 4–26.
- Kavé, G., & Levy, Y. (2003). Morphology in picture descriptions provided by persons with Alzheimer's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(2), 341–352.
- Kemper, S., LaBarge, E., Ferraro, F. R., Cheung, H., Cheung, H., & Storandt, M. (1993). On the preservation of syntax in Alzheimer's disease. Evidence from written sentences. *Archives of Neurology*, 50(1), 81–86.
- Kemper, S., Thompson, M., & Marquis, J. (2001). Longitudinal change in language production: Effects of aging and dementia on grammatical complexity and propositional content. *Psychology and Aging*, 16(4), 600–614.
- Kempler, D., Curtiss, S., & Jackson, C. (1987). Syntactic preservation in Alzheimer's disease. *Journal of Speech and Hearing Research*, 30(3), 343–350.
- Khodabakhsh, A., Yesil, F., Guner, E., & Demiroglu, C. (2015). Evaluation of linguistic and prosodic features for detection of Alzheimer's disease in Turkish conversational speech. *EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing*, 2015(1), 9.
- Lai, Y., Pai, H., & Lin, Y. T. (2009). To be semantically-impaired or to be syntactically-impaired: Linguistic patterns in Chinese-speaking persons with or without dementia. *Journal of Neurolinguistics*, 22(5), 465–475.
- Lai, Y. H., & Lin, Y. T. (2012). Discourse markers produced by Chinese-speaking seniors with and without Alzheimer's disease. *Journal of Pragmatics*, 44(14), 1982–2003.

- Laine, M., Laakso, M., Vuorinen, E., & Rinne, J. (1998). Coherence and informativeness of discourse in two dementia types. *Journal of Neurolinguistics*, *11*(1–2), 79–87.
- Laws, K. R., Adlington, R. L., Gale, T. M., Moreno-Martínez, F. J., & Sartori, G. (2007). A meta-analytic review of category naming in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *45*(12), 2674–2682.
- Le, X., Lancashire, I., Hirst, G., & Jokel, R. (2011). Longitudinal detection of dementia through lexical and syntactic changes in writing: A case study of three British novelists. *Literary and Linguistic Computing*, *26*(4), 435–461.
- Levac, D., Colquhoun, H., & O'Brien, K. K. (2010). Scoping studies: Advancing the methodology. *Implementation Science*, *5*, 69.
- Lira, J. O. de, Minett, T. S. C., Bertolucci, P. H. F., & Ortiz, K. Z. (2014). Analysis of word number and content in discourse of patients with mild to moderate Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, *8*(3), 260–265.
- López-de-Ipiña, K., Alonso, J. B., Travieso, C. M., Solé-Casals, J., Egiraun, H., Faundez-Zanuy, M.,...De Lizardui, U. M. (2013). On the selection of non-invasive methods based on speech analysis oriented to automatic Alzheimer disease diagnosis. *Sensors (Basel)*, *13*(5), 6730–6745.
- López-de-Ipiña, K., Alonso-Hernández, J. B., Solé-Casals, J., Travieso-González, C. M., Ezeiza, A., Faúndez-Zanuy, M. P.,...Beitia, B. (2015). Feature selection for automatic analysis of emotional response based on nonlinear speech modeling suitable for diagnosis of Alzheimer's disease. *Neurocomputing*, *150*(Part B), 392–401.
- Loureiro, S., & Lefebvre, L. (2016). Distinct progression of the deterioration of thematic and taxonomic links in natural and manufactured objects in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *91*, 426–434.
- Lyons, K., Kemper, S., LaBarge, E., Ferraro, F. R., Balota, D., & Storandt, M. (1994). Oral language and Alzheimer's disease: A reduction in syntactic complexity. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *1*(4), 271–281.
- Mackenzie, C., Brady, M., Norrie, J., & Poedjianto, N. (2007). Picture description in neurologically normal adults: Concepts and topic coherence. *Aphasiology*, *21*(3–4), 340–354.

- MacWhinney, B. (1996). The CHILDES System. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(1), 5–14.
- Maeda, K., & Strassel, S. (2004). *Annotation tools for large-scale corpus development: Using AGTK at the Linguistic Data Consortium*. Philadelphia, PA, USA: Linguistic Data Consortium.
- Martin, A., & Fedio, P. (1983). Word production and comprehension in Alzheimer's disease: The breakdown of semantic knowledge. *Brain and Language*, 19(1), 124–141.
- McKhann, G., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hymann, B., Jack, C. R., Kawas, C.,...Phelphs, C. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging- Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers & Dementia*, 7(3), 263–269.
- McNamara, P., Obler, L.K., Au, R., Durso, R., & Albert, M. L. (1992). Speech monitoring skills in Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and normal aging. *Brain and Language*, 42(1), 38–51.
- Mehler, J., Dupoux, E., Pallier, C., & Dehaene-Lambertz, G. (1994). Cross-linguistic approaches to speech processing. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(2), 171–176.
- Mentis, M., Briggs-Whittaker, J., & Gramigna, G. D. (1995). Discourse topic management in senile dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Speech and Hearing Research*, 38(5), 1054–1066.
- Miller, E., & Hague, F. (1975). Some characteristics of verbal behaviour in presenile dementia. *Psychological Medicine*, 5(3), 255–259.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M.,...PRISMA-P Group. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*, 4, 1.
- Monsch, A. U., Bondi, M. W., Butters, N., Thal, L. J., Salmon, D. P., & Katzman, R. (1992). Comparisons of verbal fluency tasks in the detection of dementia of the Alzheimer type. *Archives of Neurology*, 49(12), 1253–1258.
- Montembeault, M., Brambati, S. M., Joubert, S., Boukadi, M., Chapleau, M., Laforce, R.,...Rouleau, I. (2017). Naming unique entities in the semantic variant of primary progressive aphasia and Alzheimer's disease: Towards a better understanding of the semantic impairment. *Neuropsychologia*, 95, 11–20.

- Morley, J. E., Morris, J. C., Berg-Weger, M., Borson, S., Carpenter, B. D., del Campo, N.,...Vellas, B. (2015). Brain health: The importance of recognizing cognitive impairment: an IAGG consensus conference. *Journal of the American Medical Directors Association, 16*(9), 731–739.
- Morris, J. C. (1993). The Clinical Dementia Rating (CDR): Current version and scoring rules. *Neurology, 43*(11), 2412–2414.
- Murray, L. L. (2010). Distinguishing clinical depression from early Alzheimer’s disease in elderly people: Can narrative analysis help? *Aphasiology, 24*(6–8), 928–939.
- Nicholas, M., Obler, L. K., Albert, M. L., & Helm-Estabrooks, N. (1985). Empty speech in Alzheimer’s disease and fluent aphasia. *Journal of Speech and Hearing Research, 28*(3), 405–410.
- O’Brien, F. (1986.) Oxford Concordance Program. *Computers and the Humanities, 20*(2), 138–141.
- Orange, J. B., Lubinski, R. B., & Higginbotham, D. J. (1996). Conversational repair by individuals with dementia of the Alzheimer’s type. *Journal of Speech and Hearing Research, 39*(4), 881–895.
- Orimaye, S. O., Wong, J. S. M., Golden, K. J., Wong, C. P., & Soyiri, I. N. (2017). Predicting probable Alzheimer’s disease using linguistic deficits and biomarkers. *BMC Bioinformatics, 18*, 34.
- Pakhomov, S., Chacon, D., Wicklund, M., & Gundel, J. (2011). Computerized assessment of syntactic complexity in Alzheimer’s disease: A case study of Iris Murdoch’s writing. *Behavior Research Methods, 43*(1), 136–144.
- Peters, M. D. J., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., & Soares, C. B. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *International Journal of Evidence-Based Healthcare, 13*(3), 141–146.
- Petersen, R. C., Roberts, R. O., Knopman, D. S., Boeve, B. F., Geda, Y. E., Ivnik, R. J.,...Jack, C. R. Jr. (2009). Mild cognitive impairment: Ten years later. *Archives of Neurology, 66*(12), 1447–1455.
- Pistono, A., Jucla, M., Barbeau, E. J., Saint-Aubert, L., Lemesle, B., Calvet, B.,...Pariente, J. (2016). Pauses during autobiographical discourse reflect episodic memory processes in early Alzheimer’s disease. *Journal of Alzheimer’s Disease, 50*(3), 687–698.

- Predovan, D., Gandini, D., Montembeault, M., Rouleau, I., Bherer, L., Joubert, S., & Brambati, S. M. (2014). Loss of person-specific knowledge in Alzheimer's disease: Evidence from priming. *Neurocase*, *20*(3), 263–268.
- Ramkissoon, I., Dagenais, P. A., Evans, K. J., Camp, T. J., & Ferguson, N. N. (2013). Effects of ethnically diverse photographic stimuli on preference and discourse tasks in African American and Caucasian American adults. *Communication Disorders Quarterly*, *34*(2), 97–105.
- Ripich, D. N. (1994). Functional communication with AD patients: A caregiver training program. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *8*(Suppl 3), 95–109.
- Ripich, D. N., Carpenter, B. D., & Zioli, E. W. (1997). Procedural discourse of men and women with Alzheimer's disease: A longitudinal study with clinical implications. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, *12*(6), 258–271.
- Ripich, D. N., Carpenter, B. D., & Zioli, E. W. (2000). Conversational cohesion patterns in men and women with Alzheimer's disease: A longitudinal study. *International Journal of Language & Communication Disorders*, *35*(1), 49–64.
- Ripich, D. N., & Terrell, B. Y. (1988). Patterns of discourse cohesion and coherence in Alzheimer's disease. *The Journal of Speech and Hearing Disorders*, *53*(1), 8–15.
- Ripich, D. N., Vertes, D., Whitehouse, P., Fulton, S., & Ekelman, B. (1991). Turn-taking and speech act patterns in the discourse of senile dementia of the Alzheimer's type patients. *Brain and Language*, *40*(3), 330–343.
- Roark, B., Mitchell, M., Hosom, J. P., Hollingshead, K., & Kaye, J. (2011). Spoken language derived measures for detecting mild cognitive impairment. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, *19*(7), 2081–2090.
- Rousseaux, M., Sève, A., Vallet, M., Pasquier, F., & Mackowiak-Cordoliani, M. A. (2010). An analysis of communication in conversation in patients with dementia. *Neuropsychologia*, *48*(13), 3884–3890.
- Saint-Pierre, M. C., Ska, B., & Béland, R. (2005). Lack of coherence in the narrative discourse of patients with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Multilingual Communication Disorders*, *3*(3), 211–215.
- Sajjadi, S. A., Patterson, K., Tomek, M., & Nestor, P. J. (2012). Abnormalities of connected speech in semantic dementia vs Alzheimer's disease. *Aphasiology*, *26*(6), 847–866.

- Shimada, M., Meguro, K., Yamazaki, H., Horikawa, A., Hayasake, C., Yamaguchi, S.,... Yamadori, A. (1998). Impaired verbal description ability assessed by the Picture Description Task in Alzheimer's disease. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 27(1), 57–65.
- Simoes Loureiro, I., & Lefebvre, L. (2016). Distinct progression of the deterioration of thematic and taxonomic links in natural and manufactured objects in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 91, 426–434.
- Singh, S., Bucks, R. S., & Cuerden, J. M. (2001). Evaluation of an objective technique for analysing temporal variables in DAT spontaneous speech. *Aphasiology*, 15(6), 571–583.
- Ska, B., & Duong, A. (2005). Communication, discours et démence. *Psychologie, Neuropsychiatrie et Vieillesse*, 3(2), 125–133.
- Slegers, A., Filiou, R. P., Montembeault, M., & Brambati, S. M. (2018). Connected speech features from picture description in Alzheimer's disease: A systematic review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 65(2), 519–542.
- Small, J. A., Kemper, S., & Lyons, K. (1997). Sentence comprehension in Alzheimer's disease: Effects of grammatical complexity, speech rate, and repetition. *Psychology and Aging*, 12(1), 3–11.
- Smith, S. R., Chenery, H. J., & Murdoch, B. E. (1989). Semantic abilities in dementia of the Alzheimer type. II. Grammatical semantics. *Brain and Language*, 36(4), 533–542.
- Smolík, F., Stepankova, H., Vyhnálek, M., Nikolai, T., Horáková, K., & Matejka, Š. (2016). Propositional density in spoken and written language of Czech-speaking patients with mild cognitive impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(6), 1461–1470.
- St-Pierre, M.-C., Ska, B., & Béland, R. (2005). Lack of coherence in the narrative discourse of patients with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Multilingual Communication Disorders*, 3(3), 211–215.
- Szatloczki, G., Hoffmann, I., Vincze, V., Kalman, J., & Pakaski, M. (2015). Speaking in Alzheimer's Disease, is that an early sign? Importance of changes in language abilities in Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7, 195.

- Taler, V., & Phillips, N. A. (2008). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A comparative review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *30*(5), 501–556.
- Tomoeda, C. K., & Bayles, K. A. (1993). Longitudinal effects of Alzheimer disease on discourse production. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *7*(4), 223–236.
- Tomoeda, C. K., Kathryn, A., Bayles, M. W., Trosset, T. A., & McGeagh, A. (1996). Cross-sectional analysis of Alzheimer disease effects on oral discourse in a picture description task. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *10*(4), 204–215.
- Toth, L., Hoffmann, I., Gosztolya, G., Vincze, V., Szatloczki, G., Banreti, Z.,...Kalman, J. (2018). A speech recognition-based solution for the automatic detection of mild cognitive impairment from spontaneous speech. *Current Alzheimer Research*, *15*(2), 130–138.
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K., Colquhoun, H., Kastner, M.,...Straus, S. E. (2016). A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews. *BMC Medical Research Methodology*, *16*, 15.
- Usita, P. M., Hyman, I. E., & Herman, K. C. (1998). Narrative intentions: Listening to life stories in Alzheimer's disease. *Journal of Aging Studies*, *12*(2), 185–197.
- Van Lancker Sidtis, D., Choi, J., Alken, A., & Sidtis, J. J. (2015). Formulaic language in Parkinson's disease and Alzheimer's disease: Complementary effects of subcortical and cortical dysfunction. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *58*(5), 1493–1507.
- Verma, M., & Howard, R. J. (2012). Semantic memory and language dysfunction in early Alzheimer's disease: A review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, *27*(12), 1209–1217.
- Vuorinen, E., Laine, M., & Rinne, J. (2000). Common pattern of language impairment in vascular dementia and in Alzheimer disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, *14*(2), 81–86.
- Watson, C. M., Chenery, H. J., & Carter, M. S. (1999). An analysis of trouble and repair in the natural conversations of people with dementia of the Alzheimer's type. *Aphasiology*, *13*(3), 195–218.
- Wilcox, T., Chen, W.-H., O'Quinn, S., Setyawan, J., Saxon, J., & Erder, M.-H. (2010). Effectiveness of memantine in patients with moderate to severe Alzheimer's disease, as

measured by the Caregiver Perceived Burden Questionnaire (CPBQ). *Annals of Neurology*, 74, 270.

Wilson, S. M., Henry, M. L., Besbris, M., Ogar, J. M., Dronkers, N. F., Jarrold, W.,...Gorno-Tempini, M. L. (2010). Connected speech production in three variants of primary progressive aphasia. *Brain*, 133(7), 2069–2088.

Zraick, R. I., Carr, P. B., Gregg, B. A., Smith-Olinde, L., Ghormley, C., & Hutton, T. J. (2011). Information units produced by persons with mild Alzheimer's disease during a picture description task. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 19(2), 37–45.

Tableau 1. – Keywords and descriptors used for electronic database search.

	Connected speech (CS)		Mild cognitive impairment (MCI)	Alzheimer’s disease (AD)
	Natural language (Title/Abstract) All databases			
	(connected OR spontaneous) AND (speech OR language OR discourse)		(mild cognitive impairment OR MCI)	Alzheimer*
Databases	Descriptors			
PubMed (MeSH Major Topic) and MEDLINE (MeSH Subject Heading)	Natural language processing Speech Speech acoustics Speech discrimination tests	Speech disorders Speech language pathology Speech production measurement Verbal behavior	Mild cognitive impairment	Alzheimer disease
Embase (Subject Headings)	Connected speech Connected speech abnormality Conversation Conversation analysis Discourse analysis Language Disorders/et (Etiology) Language disability/di (Diagnosis) Narrative Narrative analysis Natural Language Processing Oral communication Speech	Speech analysis Speech and Language Speech and Language Assessment Speech and Language disability Speech articulation Speech discrimination Speech disorder Speech disorders* Spontaneous speech Spontaneous language production Verbal behavior	Mild cognitive impairment	Alzheimer disease
PsycINFO/PsycARTICLES (Index Terms)	conversation conversation analysis discourse discourse Analysis narratives natural language natural language processing	oral communication speech speech and language disorder speech characteristics speech disorders speech pauses	Cognitive impairment	Alzheimer disease

Tableau 2. – Study populations and methods used to elicit CS across included studies in the scoping review

Study ID #	Studies included in the scoping review	Sample size (AD= AD patients, MCI = MCI patients, CTR =controls)	Disease severity of AD patients (if applicable)	Type(s) of methods used to elicit connected speech (D=descriptive, N=narrative or D/N= combination of both)	Tasks used to elicit connected speech	Outcome measures studied (SP=speech production, Sx= syntax, L= lexical, F= fluency, S=semantic, O= “others”)					
						* = statistically significant					
						SP	Sx	L	F	S	O
1	Ahmed et al., 2013	15 AD; 15 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■*	■*	■*	■*	■*	
2	Ahmed et al., 2013	18 AD; 18 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)					■*	
3	Ahmed et al., 2012	18 AD; 18 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■*	■*	■*	■*	■*	
4	Almor et al., 1999	11 AD; 9 CTR	mild-moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics			■*			
5	Altmann et al., 2001	10 AD; 15 CTR	mild-moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics		■*				
84	Asgari et al., 2017	14 MCI; 27 CTR	-	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics			■		■*	
6	Ash et al., 2007	20 AD; 10 CTR	not specified	D	Children’s picture book (Frog, Where Are You? by Mercer Mayer)	■*	■*		■*	■*	■*
7	Bates et al., 1995	16 AD; 25 CTR	mild-mod-severe	D	Black-and-white animated film (no reference)	■	■*	■*			■*
8	Bayles et al., 2004	30 AD; 40 CTR	mild-moderate	D	Norman Rockwell pictures	■*				■	■*
9	Blanken et al., 1987	10 AD; 5 CTR	moderate	N	Semi-structured interview		■*	■*			■*
10	Blonder et al., 1994	5 AD; 5 CTR	mild-moderate	N	Semi-structured interview						■*
11	Boyé et al., 2014	5 AD; 5 CTR	mild-moderate	D	“Train Departure for Vacations” and “Bicycle Ride” (source not specified)	■*		■*	■*		■*
12	Brandão et al., 2014	5 AD; 10 CTR	moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics					■*	■*
13	Brandão et al., 2009	18 AD; 16 CTR	moderate-severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics				■*		
14	Bridges et al., 2013	11 AD; 5 CTR	mild-moderate	N	Retrospective study of archived interview			■*	■*		■*
15	Bschor et al., 2001	41 AD; 34 MCI; 40 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■				■*	
16	Bucks et al., 2000	8 AD; 16 CTR	mild-mod-severe	N	Semi-structured interview			■*		■*	

17	Chapman et al., 2002	24 AD; 20 MCI; 25 CTR	mild	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics						■*
18	Chapman et al., 1998	10 AD; 10 CTR	mild-moderate	D	Norman Rockwell pictures			■			■*
19	Chapman et al., 1995	12 AD; 12 CTR	mild	D	Norman Rockwell pictures			■			■*
20	Chenery et al., 1994	7 AD; 7 CTR	mild-moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics			■*		■*	■*
21	Cherney et al., 1992	10 AD; 10 CTR	mild-moderate	D/N	<i>Descriptive tasks:</i> “The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983) Description of nail, marble, envelope and button (Kirk, 1968) <i>Narrative tasks:</i> Story Retelling Task-Immediate of the Arizona Battery for Communication Disorders of Dementia (Bayles & Tomoeda, 1991) & how to change a light bulb in a ceiling fixture/to make a sandwich (Ulatowska et al., 1988; Ulatowska, Doyel, Stern, Haynes, & North, 1983)	■*				■*	
22	Choi, 2009	27 AD; 20 MCI; 20 CTR	mild	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)			■			■*
23	Croisile et al., 1996	22 AD; 24 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■*	■*		■*	■*	■*
24	Cummings et al., 1985	30 AD; 70 CTR	moderate-severe	D	Questions derived from the Western Aphasia Battery (WAB; Kertesz, 1982) & Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE; Goodglass et al., 1983)	■*	■*			■*	
25	De Lira et al., 2014	37 AD; 26 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■*				■*	
26	De Lira et al., 2011	60 AD; 16 CTR	mild-moderate	D	“The Dog Story” (Le Boeuf, 1976)	■	■*			■	
27	Dijkstra et al., 2004	30 AD; 30 CTR	mild-mod-severe	N	Semi-structured interview		■*	■*	■*	■*	■*
28	Dodge et al., 2015	14 MCI; 27 CTR	-	D/N	<i>Descriptive task:</i> Picture description task (no additional information) <i>Narrative tasks:</i> Story generations and semi-structured “interview-style” conversation (on familiar and autobiographical topics)						■*

29	Drummond et al., 2015	14 AD; 22 MCI; 41 CTR	not specified	D	"The Car Accident" (Joanette et al., 1995)	■*		■		■*	■*
30	Duong et al., 2005	46 AD; 53 CTR	mild-moderate	D	"The Bank Robbery" (Nestopoulos et al., 1992)		■	■		■	
31	Duong et al., 2003	5 AD; 27 CTR	mild-moderate	D	"The Bank Robbery" (Nestopoulos et al., 1992)					■*	■*
32	Ehrlich et al., 1997	16 AD; 16 CTR	mild-moderate	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983) & "Moving Day", "Concert in Park", "Buying a Car" and "Making a Pie" (created for the purpose of the study).	■	■*	■*	■*	■*	■
33	Fleming & Harris, 2008	8 MCI; 8 CTR	-	N	"Trip to New York" (Kiran et al., 2005; 2006)	■*	■			■*	
34	Forbes et al., 2002	22 AD; 22 CTR	minimal-mild	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983), "Tripping Woman" picture (Semenza & Cipolotti, 1989), "The Traffic Chaos" and "The Bus Stop" (both unpublished).	■*	■	■*	■*	■*	■*
35	Forbes-McKay & Venneri, 2005	30 AD; 240 CTR	min-mild-mod	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983) & "Tripping Woman" picture (Semenza & Cipolotti, 1989)	■	■		■*	■*	■*
36	Forbes-McKay et al., 2013	31 AD; 30 CTR	min-mild-mod	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983) & "Tripping Woman" picture (Semenza & Cipolotti, 1989)	■*	■*		■*	■*	■*
37	Fraser et al., 2016	167 AD; 97 CTR	mild-moderate	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983)	■*	■*	■*	■*	■*	
38	Garcia & Joanette, 1997	5 AD; 5 CTR	not specified	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics						■*
39	Gayraud et al., 2011	20 AD; 20 CTR	mild-moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics	■*	■*	■*	■*		
40	Giles et al., 1996	48 AD; 18 CTR	min-mild-mod	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983)	■				■*	
41	Groves-Wright et al., 2004	28 AD; 14 CTR	mild-moderate	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983)					■*	
42	Harris et al., 2008	10 MCI; 52 CTR	-	N	"Trip to New York" (Kiran et al., 2005; 2006)		■*	■*		■*	
43	Hays et al., 2004	13 AD; 13 CTR	mild-mod-severe	D/N	<i>Descriptive tasks:</i> "The Cookie Theft" picture (Goodglass et al., 1983) <i>Narratives tasks:</i> Open-ended questions about personal experiences & how to make a cup of tea (personal				■*	■*	■*

					communication with Skye McDonald, 1996, cited as reference).						
44	Heller et al., 1992	16 AD; 16 CTR	questionable	D	Black-and-white animated film (no reference)					■*	
85	Hernandez-Dominguez et al., 2018	257 AD; 43 MCI; 217 CTR	not specified	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)		■*	■*		■*	■
45	Hier et al., 1985	26 AD; 15 CTR	mild-severe	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■*	■*	■*	■*	■*	■
46	Hoffmann et al., 2010	30 AD; 15 CTR	mild-mod-severe	N	Semi-structured interview	■*	■		■*		
86	Kavé & Dassa, 2018	35 AD; 35 CTR	mild-mod-severe	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)			■*		■*	■*
47	Kavé & Goral, 2016	20 AD; 20 CTR	moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	■		■*			
48	Kavé & Levy, 2003	14 AD; 48 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)		■*	■*		■*	■*
49	Kemper et al., 2001	30 AD; 30 CTR	mild-moderate	N	Semi-structured interview		■*			■*	
50	Kempler et al., 1987	20 AD; 20 CTR	mild-mod-severe	N	Semi-structured interview		■	■*			
51	Khodabakhsh et al., 2015	28 AD; 51 CTR	severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics	■*	■*	■*	■*		
52	Lai & Lin, 2012	30 AD; 30 CTR	mild-moderate	D/N	<i>Descriptive task:</i> “The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983) <i>Narrative task:</i> “Interview-style” conversation (on familiar and autobiographical topics)		■*				
53	Lai & Pai, 2009	30 AD; 30 CTR	mild-moderate	D/N	<i>Descriptive task:</i> “The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983) <i>Narrative task:</i> “Interview-style” conversation (on familiar and autobiographical topics)		■*		■*	■*	■*
54	Laine et al., 1998	11 AD; 19 CTR	mild-moderate	N	Semi-structured interview			■*		■*	
55	Lopez-de-Ipiña et al., 2014	20 AD; 20 CTR	mild-mod-severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics						■*
56	Lopez-de-Ipiña et al., 2013	20 AD; 50 CTR	mild-mod-severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics						■*
57	Lyons et al., 1994	42 AD; 75 CTR	minimal-mild	N	Semi-structured interview		■*	■*	■*		
58	McNamara et al., 1992	15 AD; 141 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)						■*
59	Mentis et al., 1995	12 AD; 12 CTR	moderate-severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics					■*	■*
60	Miller & Hague, 1975	5 AD; 5 CTR	mild	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics			■			
61	Murray, 2010	17 AD; 14 CTR	mild	D	Norman Rockwell pictures					■*	

62	Nicholas et al., 1985	19 AD; 30 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	▪		▪*	▪*	▪*	▪
63	Orange et al., 1996	10 AD; 6 CTR	mild-moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics	▪	▪	▪	▪	▪	▪*
87	Orimaye et al., 2017	99 AD; 99 CTR	not specified	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)		▪*	▪*			▪
64	Pistono et al., 2016	15 MCI; 15 CTR	-	N	Epitoul ©	▪*			▪*		
65	Ripich et al., 2000	60 AD; 47 CTR	mild-moderate	N	Semi-structured interview	▪	▪*			▪*	
66	Ripich et al., 1997	60 AD; 50 CTR	mild-moderate	N	Explanation of four procedures (unlocking a door, mailing a letter, making toast and jelly, getting dressed)		▪*	▪	▪	▪*	
67	Ripich et al., 1991	11 AD; 11 CTR	mild-moderate	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics	▪					▪*
68	Ripich & Terrell, 1988	6 AD; 6 CTR	mild-mod-severe	N	Semi-structured interview	▪*	▪*		▪*	▪*	▪*
69	Roark et al., 2011	37 MCI; 37 CTR	-	N	Standardized subtest of the Wechsler Logical Memory I/II Tests (story retelling and recall) (Wechsler, 2009)	▪*	▪*	▪	▪*	▪*	
70	Rousseaux et al., 2010	29 AD; 47 CTR	mild-moderate	N	The Lille Communication Test (LCT) (Rousseaux et al., 2001)	▪	▪		▪*	▪*	▪*
71	Saint-Pierre et al., 2005	29 AD; 29 CTR	mild-moderate	D	“The Car Accident” (Joanette et al., 1995)	▪*				▪*	
72	Sajjadi et al., 2012	20 AD; 30 CTR	mild	D	Comprehensive Aphasia Test (CAT; Swinburn et al., 2004)	▪*	▪*	▪*	▪*	▪*	
73	Shimada et al., 1998	23 AD; 17 CTR	mild-moderate	D	“The Family Scene” (Sasanuma et al., 1995)					▪*	
74	Singh et al., 2001	8 AD; 8 CTR	mild-mod-severe	N	Semi-structured interview	▪*			▪		
75	Ska & Duong, 2005	46 AD; 53 CTR	mild-moderate	D	“The Bank Robbery” (Nestopoulos et al., 1992) & “The Car Accident” (Joanette et al., 1995)		▪*			▪*	
76	Smith et al., 1989	18 AD; 18 CTR	moderate-severe	D	Western Aphasia Battery (WAB; Kertesz, 1982)	▪*	▪	▪		▪*	
88	Smolik et al., 2016	20 MCI; 20 CTR	-	N	Semi-structured conversations					▪*	
77	Tomoeda et al., 1996	63 AD; 52 CTR	mild-moderate	D	Norman Rockwell pictures	▪*			▪*	▪*	▪
78	Tomoeda & Bayles, 1993	3 AD; 3 CTR	mild-mod-severe	D	Norman Rockwell pictures	▪*			▪*	▪*	▪
89	Toth et al., 2018	48 MCI; 38 CTR	-	N	Semi-structured conversations	▪*	▪*		▪*		
79	Usita et al., 1998	6 AD; 6 CTR	moderate-severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics					▪*	▪*
80	Van Lancker Sidtis et al. 2015	12 AD; 18 CTR	mild	N	Structured “interview-style” conversation						▪*
81	Vuorinen et al., 2000	13 AD; 20 CTR	mild-moderate	D	“The Cookie Theft” (Goodglass et al., 1983)	▪				▪*	
82	Watson et al., 1999	10 AD; 10 CTR	mild-mod-severe	N	Autobiographical narrative or discussion of familiar topics						▪*

83	Zraick et al., 2011	8 AD; 21 CTR	mild	D	"The Cookie Theft" (Goodglass et al., 1983)	.*				.*	
----	---------------------	--------------	------	---	---	----	--	--	--	----	--

Tableau 3. – Outcome measures assessed across included studies according to the categorization adapted from Wilson et al. (2010) and Ahmed et al. (2013)

Articles assessing outcome measures as categorized in Wilson et al. (2010) and Ahmed et al. (2013).		Number of articles	% (on articles with only categorized outcome measures; n=47)	% (on all articles included; n=89)
	All five categorized outcome measures	5	10.64%	5.62%
	Four categorized outcome measures	4	8.51%	4.94%
	Three categorized outcome measures	9	19.15%	10.11%
	Two categorized outcome measures	19	40.43%	21.35%
	One categorized outcome measure	10	21.28%	11.24%
	TOTAL	47	100%	52.81%
Articles assessing outcome measures as categorized in Wilson et al. (2010) and Ahmed et al. (2013), as well as “other” outcome measures.		Number of articles	% (on articles with only categorized outcome measures; n=33)	% (on all articles included; n=89)
	All five categorized outcome measures and “others”	3	9.09%	3.37%
	Four categorized outcome measures and “others”	9	27.27%	10.11%
	Three categorized outcome measures and “others”	8	24.24%	8.99%
	Two categorized outcome measures and “others”	6	18.18%	6.74%
	One categorized outcome measure and “others”	7	21.21%	7.87%
	TOTAL	33	100%	37.08%
Articles assessing only “other” outcome measures.		Number of articles	% (on articles with only categorized outcome measures; n=9)	% (on all articles included; n=89)
	TOTAL	9	100%	10.11%

Figure 1. PRISMA Flow Diagram

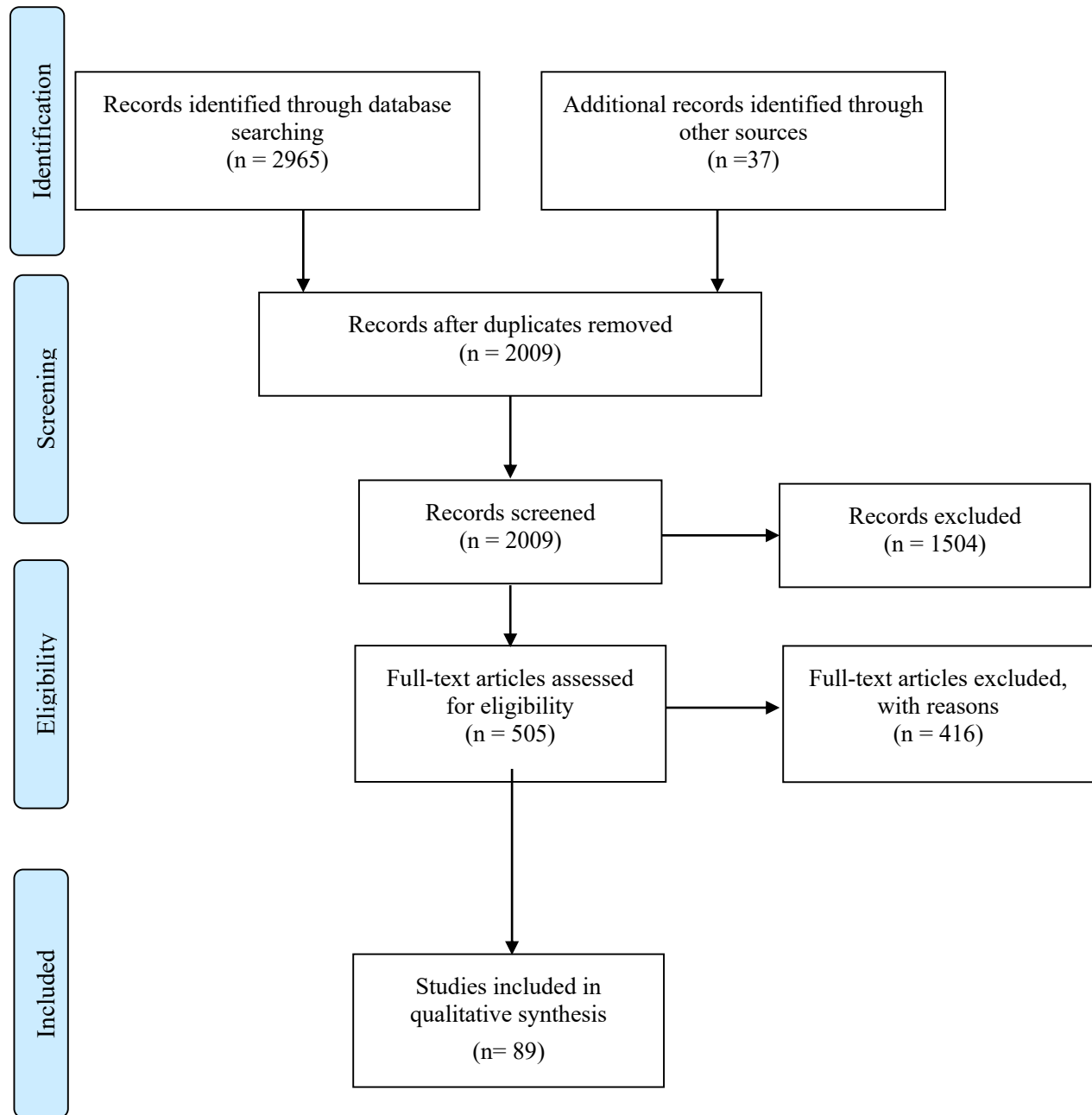


Figure 2. Key findings synthesis for MCI subjects (group 1; n=7)

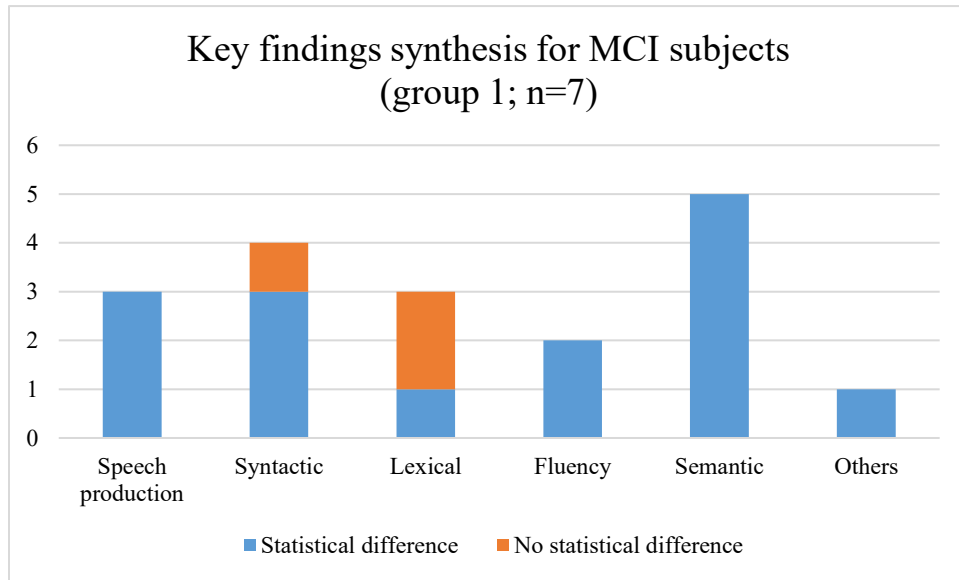


Figure 3. Key findings synthesis for minimal-mild AD subjects (group 2; n=12)

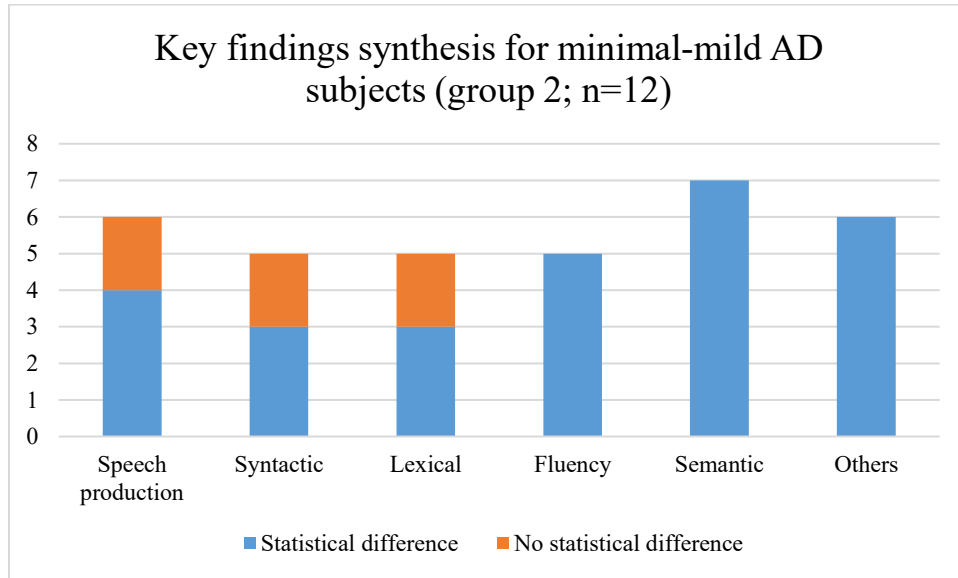


Figure 4. Key findings synthesis for mild-moderate AD subjects (group 3; n=37)

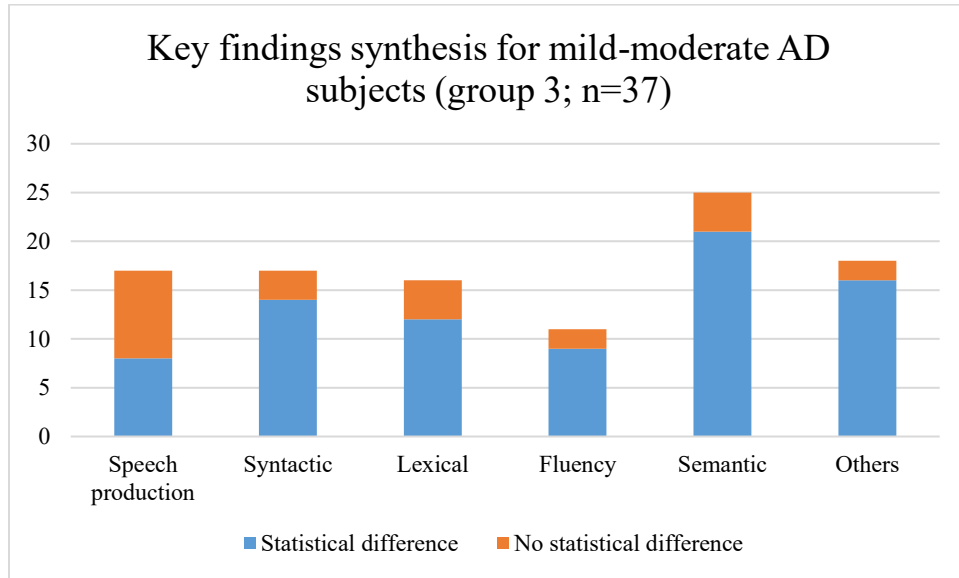
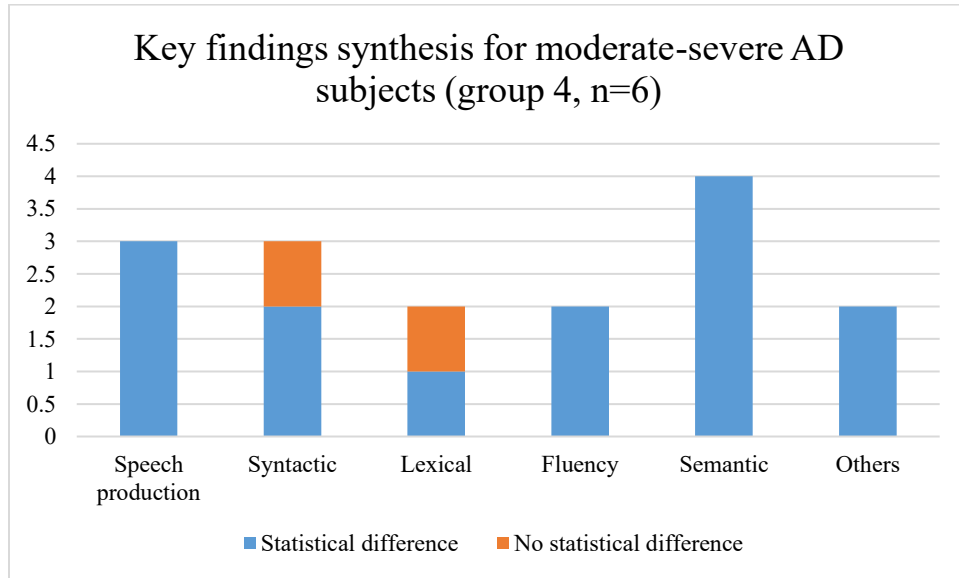


Figure 5. Key findings synthesis for moderate-severe AD subjects (group 4; n=6)



Préambule méthodologique à la deuxième étude de la thèse : explication de la décision d'évaluer fonctionnellement le LS plutôt que de l'évaluer d'un point de vue linguistique

La première étude de cette thèse a montré diverses évaluations linguistiques du LS. Il aurait ainsi été attendu, pour la deuxième étude, de poursuivre dans cette lignée et de réaliser une évaluation linguistique du LS mais dans un contexte plus écologique. Or, c'est plutôt une approche fonctionnelle à l'évaluation du LS dans un contexte plus écologique qui a été choisie, dans laquelle *le LS est un outil de détection du déclin cognitif*. Ainsi, en se penchant sur ce que disaient spontanément les participants dans le contexte de l'appartement-test, le rôle du LS pour soutenir la réalisation de tâches écologiques complexes était ainsi révélé. L'utilisation du LS comme une *porte d'accès au fonctionnement cognitif* des participants reposait principalement sur deux éléments, soit le fait que la production du LS (1) est cognitivement complexe et donc *sensible au déclin cognitif* et (2) qu'elle repose également sur les fonctions exécutives, les fonctions les plus *fortement corrélées (et donc critiques) à un fonctionnement indépendant dans la vie quotidienne*. Sans pouvoir faire un parallèle direct entre la performance des participants dans l'appartement-test et leur capacité à réaliser de façon indépendante des activités de la vie quotidienne dans la vraie vie, une évaluation fonctionnelle du LS était néanmoins plus méthodologiquement pertinente qu'une évaluation linguistique dans la visée d'accéder aux stratégies mises en place spontanément par les participants afin de réaliser les tâches complexes.

Préambule méthodologique à la deuxième étude de la thèse : explication de la décision d'exclure la quatrième tâche de la thèse

En lien avec ce premier préambule méthodologique, la décision d'exclure la quatrième tâche de la thèse se justifie par le fait qu'elle ne permettait pas autant que les autres tâches de laisser s'exprimer spontanément les participants. En effet, l'expérimentateur était beaucoup plus impliqué dans la tâche d'utilisation du téléphone que dans les autres tâches. Il intervenait non seulement plus souvent, mais son type d'assistance différait grandement de celui qui était apporté dans les autres tâches. De manière générale, dans les autres tâches, l'expérimentateur tentait le plus souvent d'amener le participant à relire les consignes pour trouver lui-même réponse à sa question, ou l'encourageait à faire comme s'il était seul, à la maison. Or, dans la tâche d'utilisation du téléphone, la dynamique était toute autre : l'assistance de l'expérimentateur était graduée, c'est-à-dire de plus en plus directe au fil des échanges avec le participant et, par conséquent, les stratégies étaient de moins en moins produites spontanément par le participant (et plutôt en réponse aux stratégies proposées par l'expérimentateur). En d'autres termes, l'expérimentateur dirigeait ou du moins guidait, de par ses interventions, les actions subséquentes des participants. Il a ainsi été jugé plus judicieux de retirer ces échanges de la présente analyse car ils cadraient moins avec la production spontanée de stratégies observée lors de la réalisation des autres tâches.

Préambule méthodologique à la deuxième étude de la thèse : explication du bris de l'aveugle

Ce préambule méthodologique se veut être la continuation de l'explication entamée à la fin de la section 5.4.5. « L'apport de la description qualitative à l'analyse du LS », sur le choix méthodologique du bris de l'aveugle dans le contexte de la deuxième étude de cette thèse. Afin de demeurer le plus impartial possible au long du processus de codage, nous avons décidé de ne briser l'aveugle, c'est-à-dire de prendre connaissance du statut cognitif des participants qui réalisaient les tâches dans l'appartement-test, qu'après plusieurs cycles de codage du « quoi » et du « pourquoi ». C'est donc dire que l'aveugle n'a été brisé qu'après avoir 1) préalablement établi et appliqué rigoureusement un guide de codage strictement descriptif aux comportements verbalisés spontanément par l'ensemble des personnes ayant réalisé des tâches dans l'appartement-test (« quoi »), jusqu'à saturation des données et 2) avoir réalisé un premier cycle de codage des motifs (« pourquoi ») afin que le statut cognitif des participants n'influence pas notre interprétation de la fonction ou du rôle des actes de langage. Le bris de l'aveugle était toutefois nécessaire afin de poursuivre avec les cycles avancés de codage de motifs visant à préciser l'analyse, en répondant à la question « qui » (participants avec TNCL ou sujets contrôles). Quoique cela puisse sembler simple, cela a nécessité un travail considérable. Plus précisément, à partir de la liste initiale de codes créée pour rendre compte de tous les actes de langage spontanément produits par tous les participants dans l'appartement-test – quel que soit leur statut cognitif – deux nouvelles listes sont créées puis les définitions des codes sont retravaillées en profondeur pour s'assurer qu'elles soient toujours des représentations exactes des données nouvellement séparées. Le remaniement des données suite au bris de l'aveugle était une étape cruciale pour garantir que les cycles de codage suivants – poursuivis jusqu'à saturation des données à nouveau – permettraient une analyse qualitative du contenu très fine des actes de langage. De plus, ce travail était essentiel, afin de s'assurer que l'analyse reflèterait fidèlement le rôle ou la fonction de ces comportements pour les participants les ayant spontanément produits (TNCL ou sujets âgés sains), en réponse aux tâches réalisées dans l'appartement-test.

Étude 2: Use of speech acts to support performance in ecological, goal-directed tasks in mild neurocognitive disorder and healthy aging: a qualitative descriptive study

Renée-Pier **Filiou**^{a,b}, Simona Maria **Brambati**^{a,b} & Nathalie **Bier**^{a,c}

^a Research Center, Institut universitaire de gériatrie de Montréal, CIUSSS Centre-Sud-de l'Île-de-Montréal, 4565 Queen Mary Rd, Montreal, QC, Canada. H3W 1W5

^b Department of Psychology, Université de Montréal. Pavillon Marie-Victorin, 90 Vincent d'Indy, Montreal, QC, Canada. H2V 2S9

^c School of Rehabilitation, Université de Montréal, 7077 Park Ave, Montreal, QC, Canada, H3N 1X7

Running title: Use of speech acts to support task performance in mild NCD and healthy aging

Corresponding author: Renée-Pier Filiou

Email: renee-pier.filiou@umontreal.ca

Postal address:

Research Center, Institut universitaire de gériatrie de Montréal
CIUSSS Centre-Sud-de l'Île-de-Montréal
4565 Queen Mary Rd
Montreal, Québec, CANADA
H3W 1W5

En préparation finale pour soumission à *Journal's of Alzheimer's Disease*

ABSTRACT

BACKGROUND Connected speech (CS) production is cognitively complex and greatly mobilizes executive functions (EF) which are at the core of instrumental activities of daily living (IADL). Functional assessment of CS use during the performance of IADL-adapted tasks in participants with mild neurocognitive disorder (mild NCD) and healthy controls (HC) may as such provide ecological validity to our understanding of the impact of cognitive decline on functioning, by allowing insight into the speech acts one may spontaneously produce to palliate difficulties in an ecological experimental setting.

OBJECTIVE The aim of the study was to qualitatively describe all speech acts (the “what?”) in the specific context in which they were spontaneously produced (the “why?”) and to contrast their use in both groups (the “who?”) throughout experimentation. In other words, the study aimed to perform a functional assessment of CS use in mild NCD participants and HC during complex, IADL-inspired ecological tasks in a laboratory-apartment. As such, this study aimed to describe and contrast how CS use may be used as a tool for early detection of cognitive decline in a setting that approximates the context of daily life.

METHODS Participants’ CS was extracted from their performance of 5 scripted IADL-inspired tasks in a laboratory-apartment. A qualitative description of all participants’ spontaneously produced functional speech acts was performed, followed by content analysis and descriptive statistics to contrast their use by mild NCD participants and HC through the four stages of experimentation: instruction reading, task planning, task execution and verification of completion.

RESULTS Distinct patterns of functional speech acts (e.g., strategies, barriers and reactions) produced in response to task demands emerged between groups. Mild NCD participants implemented fewer proactive strategies before beginning the experiment, and then more compensatory strategies to support task execution. In terms of barriers, mild NCD participants were more distracted and less likely to consider the assistance offered than HC. They were more defensive of their performance and more reactive to their difficulties than HC, with the most reactive verbalizing avoidant speech acts. Regardless of compensatory speech acts, verification of completion of all tasks was less efficient in mild NCD participants than HC.

CONCLUSION The study suggests that an innovative functional approach to CS assessment in an ecological experimental setting is promising to complement traditional CS assessment. The need for further ecological assessments of CS, along with other non verbal communicative behaviors, is also highlighted.

KEYWORDS connected speech, speech acts, functional speech assessment, mild neurocognitive disorder, early detection, cognitive decline, executive functions, compensation, activities of daily living, functional independence

INTRODUCTION

Mild neurocognitive disorder (NCD) (APA, 2013) – previously referred to as mild cognitive impairment (MCI) – is often regarded as the borderland between normal cognitive aging and early pathological cognitive aging (Petersen, 2016). While early changes in the cognitive domains of long-term memory and executive functions (EF) are well established in mild NCD (Gauthier et al., 2006), literature on the early changes in language in this population remains sparse in comparison, even more so when it comes to language production specifically (Taler & Phillips, 2008). While individuals with mild NCD have a 10-fold greater risk of progression to major NCD, recent evidence showed that expressive language difficulties put individuals living with mild NCD at greater risk of progression to major NCD (Prado et al., 2019).

Production of connected speech (CS) – referred to as spoken language when analyzed as a continuous sequence, as in conversations in daily life (Crystal, 2011) – is cognitively very complex, a strong argument for its sensitivity to cognitive decline. In fact, studies have reported subtle deficits in CS production in people with mild NCD (Mueller et al., 2018; Szatloczki et al., 2015), and others have shown these deficits to be associated with subtle, very early sub-clinical deficits in memory in late-middle age (Mueller et al., 2016). While there is little written about CS assessment in mild NCD, its assessment in aging and neurodegenerative disorders – such as in Alzheimer’s disease (AD) – has traditionally been performed using standardized tasks (e.g., picture description) from which microlinguistic variables of CS were extracted (e.g., semantic errors; saying “cat” while describing a scene depicting a dog) and then quantitatively analyzed to provide an overview of language functions (e.g., its semantic function) (Filiou et al., 2019), to rapidly compare clinical populations (and controls) on the basis of said functions.

Although traditional CS assessment has contributed to paint a picture of language deficits in cognitive decline, the functional role of CS in mild NCD has yet to be investigated. CS production relies on the interplay of a multitude of cognitive functions over and above those related specifically to language processing, such as storage and retrieval in semantic memory, working memory in syntactic production and executive functions (EF) (Mueller et al., 2018). EF are at the core of goal-directed behavior, especially in new circumstances and when decisions about behavior must be made rapidly (Olsson et al., 2019). EF play a central role in daily communication which is a highly unpredictable activity demanding monitoring and decision-making (Olsson et al., 2019). In other words, EF are related to functional communication (Olsson et al., 2019) and, seeing as CS production greatly mobilizes EF in daily conversations, it might be argued that the assessment of CS use in individuals with mild NCD could shed some light on the impact of their cognitive deficits on daily functioning. Because CS production (1) is cognitively complex and therefore sensitive to cognitive decline and (2) relies on EF, the functions most strongly correlated (and therefore critical) to independent functioning in daily life, the *use* of CS might be an interesting *gateway to participants' cognitive functioning* and, in an ecological setting resembling that of daily life, might in fact *reflect compensatory processes used to palliate functional difficulties*.

Without being able to draw direct parallels between participants' use of CS and functioning in real life, a functional assessment of CS might nevertheless prove more methodologically relevant than a linguistic assessment in order to explore how CS use may, in fact, be used as a tool for early detection of cognitive decline. Indeed, to truly tap into this novel area of research, tasks which greatly mobilize EF and, as a result, might better reflect the functional impact of cognitive decline on CS production are largely preferred to standardized, typically linguistic tasks used to elicit CS. Instrumental activities of daily living (IADL) are cognitively

complex activities of daily life, such as managing finances or organizing transportation (Pérès et al., 2008), which rely on the mobilization of higher-order cognitive functions (such as cognitive flexibility, planning, reasoning and abstract thinking (Fleming & Harris, 2008)) intertwined with EF strongly tied to independence in daily life (Lezak, 1982). More precisely, performing such IADL (e.g., preparing a meal for guests) in real life involves four main cognitive operations intimately tied to EF: 1) formulate goals (e.g., shop for groceries needed to prepare a meal for guests), 2) come up with an action plan to meet these goals (e.g., compile a shopping list of all items needed before heading to the grocery store), then 3) execute said action plan and finally, 4) verify having met the goals initially set (e.g., all necessary items were purchased at the grocery store) (Lezak, 1982). As these four cognitive operations were shown to provide ecological validity to the functional assessment of persons with mild NCD (Pérès et al., 2008), it might be argued that extracting the speech acts spontaneously produced during a person's performance of complex, ecological tasks adapted from IADLs would therefore allow for a more ecologically valid exploration of the impact of cognitive decline on their use of CS to support functional performance.

In the context of formal functional evaluations, the impact of EF on independence in IADL is often assessed using performance-based measures – such as the IADL Profile – within an individual's home and community (Belchior et al., 2015), yet such assessments can be adapted for research purposes. In addition to looking like a typical one-bedroom apartment, the laboratory apartment is also conducive to using a mostly unstructured approach to simulate IADL performance in real life, in that the examiner is as uninvolved as possible while a participant formulates goals, plans and executes actions and verifies having met the goals set independently. As such, the E's minimal involvement contributes to a more ecological assessment of IADL performance since, in the real-world, there is no E to guide the individual towards the daily tasks

to be performed, nor to propose a detailed plan to follow in order to perform these tasks, and even less to judge the final result. In other words, the laboratory apartment is a promising experimental setting for an ecological assessment of IADL performance, from which ecologically valid, spontaneously produced speech acts may be extracted. In fact, the simulation of tasks in this type of context has proven to be very successful in the scientific literature (Cook et al., 2015; Dawadi et al., 2013; Schmitter-Edgecombe et al., 2014)

It appears obvious, however, that extracting microlinguistic variables of CS – as is traditionally done – is nonoptimal in order to grasp its functional role in this setting, just as quantitatively analyzing such variables would not allow to bring out their functional relevance for mild NCD individuals as they perform complex tasks of daily life in the laboratory apartment. For this specific purpose, in the context of this study, we assessed *the use of CS* in terms of spontaneously produced speech acts, in response to the tasks performed by participants. We argued that a qualitative description of these speech acts might be the ideal analytical approach. Indeed, when the aim of research is to understand the in-depth meaning of a phenomenon or events from the perspective of the people at the center of this phenomenon or these events, qualitative description proves to be an ideal method of analysis. This is because qualitative description involves a comprehensive summary of events as they occur in their natural state (as much as possible, in an experimental setting), using everyday language to describe these events, and making a low-inference interpretation of the data, all to reflect the meaning of these events to individuals (Lambert & Lambert, 2012; Sandelowski, 2000). Conducting a qualitative description study, then, allows the researcher to stay closer to the data, that is, to the surface of the words and events –surface here meaning the degree of interpretive activity around the observed events – so that language is a vehicle for communicating the meaning of said events (Sandelowski, 2000). In

other words, qualitative description was optimal in order to remain as close as possible to the meaning of the speech acts spontaneously produced by the participants who produced them. As such, we argued our analysis would reflect the speech acts' specific function for these participants within the laboratory apartment, as they were produced in response to the tasks performed, when facing their specific demands, their various levels of difficulty, etc. Moreover, we propose that such a qualitative description may accurately reflect, for example, goal-directed strategies used by participants to meet specific tasks demands, or their reactions to the difficulties encountered during their execution. As such, functional CS assessment – in terms of spontaneously produced speech acts in reaction to task demands – may grant privileged access into participants' minds as they solve problems, face difficulties, encounter unforeseen events or even as they navigate distractions, while performing complex tasks in the laboratory apartment.

Objective

The objective of the study was to qualitatively describe all speech acts (the “what?”) in the specific context in which they were spontaneously produced (the “why?”) and to contrast their use in older adults with mild NCD and HC (the “who?”) throughout experimentation. More precisely, in the context of this study, CS was extracted and transcribed verbatim from participants' performance of ecological, goal-directed tasks in a laboratory apartment and, as such, was conceptualized as spontaneous, task-centered speech acts in response to task demands. The tasks required participants to formulate subgoals (the tasks themselves being the main goals), to plan and carry out plans. The tasks presented varying levels of cognitive complexity and were performed in a mostly unstructured approach, in a laboratory apartment, which aimed to mobilize EF (Bottari et al., 2009b; Bottari et al., 2010; Bouisson, 2002; Bouisson & Swendsen, 2003; Lezak,

1982; Peres et al., 2006; Pérès et al., 2008; Shallice & Burgess, 1991). It is known that elderly people, especially those with cognitive disorders, show difficulties in adapting to novelty, an ability dependent on EF (Bouisson, 2002; Bouisson & Swendsen, 2003), and the laboratory apartment itself presented participants with that challenging element of novelty and unfamiliarity. Since the tasks to be performed were explicitly listed and detailed on an instruction sheet given to participants, we cannot say our approach was entirely unstructured but the participants were nonetheless free to plan, organize and perform the tasks in any order they wished. Furthermore, participants had to complete all tasks as described and within the time limits of the experiment, which was shown to be functionally challenging (Bottari et al., 2009b; Bottari et al., 2010; Shallice & Burgess, 1991).

A departure from traditional methods of CS assessment, our study design aimed to allow a functional assessment of the use of CS as a tool to detect cognitive decline. As such, the more traditional, linguistic principles of CS analysis could not be applied to the data we extracted: in order to bring to light functionally relevant goal-directed speech acts, qualitative description was performed in order to bring out goal-directed patterns of spontaneous speech acts as participants faced challenges during task-execution, gaining deep insights into their minds in the process. Qualitative description was the ideal method to remain as close as possible to the data extracted from participants' performance and to limit interpretative bias.

In other words, the novelty of this study resides not only in the fact that it focuses on an unexplored avenue in the literature, but also in its methodological approach which combines ecological data collection and qualitative data analyses. As such, this study allows the opportunity to observe CS – in terms of functionally relevant, spontaneously produced speech acts – in a context similar to daily life. In doing so, this study may identify problem-solving speech acts

typical of healthy aging and mild NCD in an ecological context, furthering our understanding of how they may tackle and manage difficulties in real life. Clinical implications for early detection of cognitive decline and the development of interventions aimed at preserving cognitive abilities, independence in daily life and improving quality of life are undeniable.

MATERIALS AND METHODS

Design

This study is a qualitative descriptive study as it entails a comprehensive summarization of events as they occur in their natural state (Lambert & Lambert, 2012). Yet in light of our specific research objectives, descriptive statistics (i.e. frequencies) were also calculated for further quantitative contrasting of speech acts between the two groups. Combining both approaches strategically can contribute to an even deeper understanding of complex, real-world contexts by providing analytic texture to the analysis (Sandelowski, 2000). Moreover, such a design allows for each paradigm's strengths to complement the other and, in doing so, strengthening analytic findings (Sandelowski, 2000).

More precisely, this study was built on a deductive-inductive design integrating both qualitative and quantitative methods (Sandelowski, 2000). Conceptually, qualitative description is perhaps the least theoretical of the qualitative approaches, in that researchers are not guided by pre-existing theoretical frameworks, but rather, qualitative description draws on the broad principles of naturalistic inquiry (Sandelowski, 2000). Naturalist inquiry aims to study a phenomenon or events in their natural state, and to this end, there is no pre-selection of variables to be studied, no manipulation of variables, and no a priori commitment to a theoretical framework in naturalist studies (Sandelowski, 2000). As a result, the researcher must also use methods that

allow the phenomenon or events of interest to manifest themselves as they would if they were not being studied (Sandelowski, 2000). This second aspect of qualitative description is related to the concern to get closer to the context of everyday life in order to evaluate the LS more ecologically, that is, in the context in which it is initiated and evolves, in response to difficulties encountered in the performance of tasks or in the face of distractions in the test apartment, for example.

Participants

HC were recruited through a convenience sample in Montreal, mainly via databases of control participants or via the spouses of people with AD. Participants with mild NCD were also recruited through a convenience sample, via multiple external memory clinics in Montréal. Some participants were also recruited through lists of participants from previous research projects or from the community. Inclusion and exclusion criteria are detailed in Table 1.

[Table 1 here: Inclusion and exclusion criteria]

The project was approved by the IUGM research ethics board, the *Comité d'éthique de la recherche vieillissement-neuroimagerie* (CER VN) of the *Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal* (CIUSSS CSMTL). In compliance with guidelines on human experimentation, consent forms were signed by each participant. Cognitive evaluation of participants prior to the experimentation mainly focused on memory and executive functions which are known to predict functional difficulties in IADL (Marshall et al., 2011; Overdorp et al., 2016). To prevent multiple testing problems and minimize task impurity associated with testing of executive functions (Miyake & Friedman, 2012), composite scores based on z-scores of performance on executive and memory assessments were calculated (Lussier et al.,

2019). The executive function composite score was obtained by adding 1) the ratio between the time required to complete the switching condition (trail B) and the baseline condition (trail A) in the Trail Making Test (TMT) (Tombaugh, 2004), 2) the ratio between time required to complete the color naming in the discordant condition (3rd condition) and the concordant condition (2nd condition) in the DKEFS Color Stroop Test (Delis et al., 2004), 3) the total score of the DKEFS Towers (Delis et al., 2004), and 4) the visuo-executive sub-score of the MoCA (Nasreddine et al., 2005). The memory composite score was obtained by adding 1) the total number of words recalled over the five trial of the Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) (maximum of 75) (Lavoie et al., 2018) and 2) the recall sub-score of the MoCA (Nasreddine et al., 2005).

[Table 2 here: Participants' demographic and cognitive measures]

Procedure

This study was part of a larger research project. In the context of that larger project, participants were assessed while performing ADL in a one-bedroom, laboratory apartment situated at the Université de Montréal. Participants' performance of these tasks was filmed by an experimenter (E) present in the apartment throughout the experiment. Unless a participant was putting their safety at risk or if the E felt that the participant was completely blocked –as to compromise the realization of the task– interventions from the E were kept to a minimum. A participant engaging the E was reminded to “act as if he/she was alone” and encouraged to “do as if he/she was at home”. A sheet of instructions containing five tasks was given to the participants before entering the apartment and they were free to keep and consult this sheet as they wished, throughout the course of the experiment. Participants were free to formulate goals, plan, organize,

and execute tasks as they wished during the assessment, and were given 45 minutes to complete all 5 tasks. Tasks were based on laboratory validated tasks in previous projects (Chikhaoui et al., 2011), except for the task of obtaining information on bus departures that was based on the IADL Profile (Bier et al., 2016; Bottari et al., 2009b). The five tasks were the following:

1. Place your belongings (bag and coat) in the closet.
2. Prepare a light meal, including: a) an egg, two toasts with jam for one person, b) a hot beverage, a cup of coffee with milk and sugar, c) set the table for one person, d) do not eat the meal prepared, clean up and put away the material after the meal.
3. Clean the bathroom, including: a) flush the toilet, b) wash the mirror and sink with a cleaning product.
4. Call to inquire about bus departures from Montreal to Toronto on that day, then give the information to the E.
5. Answer the phone that will ring during the experiment and perform the task indicated by the interlocutor (fold and store three pieces of clothing placed on the bed, in the bedroom, in the chest of drawers next to the bed, top drawer in the middle).

Participants were not aware their speech would also be assessed and therefore, remained naive to this experimental condition. Data for task 4 (obtaining information) is not included in the present study and will be the subject of a separate study. This task entailed very specific verbal exchanges with the E (e.g., varying levels of assistance required of the E and varying participants' reactions to said assistance) which differed greatly from the other 4 tasks and as such, spontaneous

speech acts extracted from that task were removed and will be analyzed in their own in-depth qualitative analysis.

Data collection in qualitative description is directed toward discovering the "who, what and why" of events (Sandelowski, 2000). To this end, optimal data collection methods are minimally structured (Sandelowski, 2000): as such, the laboratory apartment was an appropriate experimental context for such data collection since it allows for an (mostly) unstructured approach to task performance, coming close to the way participants would execute complex tasks in everyday life.

Video analysis

The data source for this project included between 45 and 90 minutes (depending on participants' speed) of video recorded performances in the laboratory apartment for each participant. In order to meet the research objectives, we proceeded using the approach to video data analysis described by Jacobs, Kanawaka and Stigler (Jacobs et al., 1999). This approach is built on an iterative, cyclical analytical process which includes three steps: 1) watching the videos, 2) coding the data, and 3) analyzing the data. The first step in the cycle consists in watching the videos and then, in the qualitative tradition, to generate hypotheses based on their content (Jacobs et al., 1999). As such, a preliminary viewing of a few videos chosen at random was performed by the first author (R.-P.F.), without knowledge of the participants' cognitive status. That first viewing allowed for repetitive as well as less frequent yet relevant speech acts to stand out, thus leading to the formulation of an initial set of hypotheses.

Following that first step, researchers may then begin to develop a coding system to organize their data. Considering that our research focused on CS, an intermediate step (between

watching the videos and coding the data) was to obtain verbatim transcripts of each participant's performance. The first author (R.-P.F.) adopted an approach to the verbatim transcription of video data that reflected all the spoken utterances of subjects including, for example, filler speech. Also, since the co-coders (N.B and S.M.B) did not watch the videos, it was paramount that verbatims be as explicitly detailed as possible to facilitate coding (Harrigan, 2013). Hence, participants' speech acts along with detailed information about their prosody, tone, emotional reactions, facial expressions, pointing behaviors, reading behaviors, looks given to the E, movements around the apartment, changes in the experimental settings and explanations for pauses were described in great detail and highlighted in the verbatim to facilitate co-coding and provide added context for analyses. Examples of such behaviors can be found in Table 3.

[Table 3 here – Additional behaviors detailed in verbatims to facilitate co-coding]

Furthermore, as recommended in the literature, coding was performed with clear definitions and parameters for each behavior to facilitate co-coding and, as such, coding reliability (Harrigan, 2013). The first parameter which was implemented to facilitate coding was using a frame of reference dividing participants' performance into four distinct stages, adapted from the operations defined in the IADL Profile (Bottari et al., 2009b): instruction-reading, task-planning, task-execution and verification of completion. Doing so allowed to pinpoint at which stage of experimentation the coded speech acts occurred and to follow their progression throughout (e.g., limited to one stage vs extending from one stage to another). The **instruction-reading stage** consisted of all speech acts elicited by participants while reading the instruction sheet provided to them prior to the experimentation and detailing all tasks to be executed once in the apartment. The

task-planning stage consisted of all speech acts elicited by participants while planning the actions to be executed once experimentation begins. The **task execution stage** consisted of all speech acts elicited by participants during the execution of the tasks described on the instruction sheet. We considered a participant to be in the execution stage once planning was completed and said participant got into action to execute a task. The **verification of completion stage** consisted of all speech acts elicited by participants during their final verification of completion of all tasks as described on the instruction sheet.

Data analysis

The analysis performed on the CS extracted from the test apartment – i.e., qualitative content analysis – is the analysis strategy of choice in qualitative description (Sandelowski, 2000) and thus, the ideal approach to shed light on the "who, what and why" of the speech acts spontaneously produced during task performance. Unlike quantitative content analysis – which is derived from a pre-determined coding system– qualitative content analysis is derived from the data itself and, as such, codes are generated by the data throughout the study (Miles et al., 2019; Sandelowski, 2000).

The coding procedure was implemented following Miles, Huberman & Saldaña's (Miles et al., 2019) methods sourcebook for qualitative data analysis, following a deductive-inductive approach. We opted for a deductive-inductive approach as it was methodologically optimal for three reasons. Since our study design was not based on a preexisting model and we had no a priori hypotheses, the *inductive aspect* (1) allowed for the "data to speak", for speech acts to be coded with minimal interpretative bias on our part and, (2) in line with the iterative nature of coding and analysis of qualitative data, for the incorporation of newly emerging speech acts throughout the

process; the *deductive aspect* (3) allowed us to integrate a structure adapted from the IADL operations (the stage described in a previous section; e.g. instruction-reading stage) to organize data coding, again with limited bias to the speech acts coded (i.e., the stages only pinpointed when speech acts were produced during experimentation; e.g. as a participant was reading the instructions).

Therefore, following an inductive approach, speech acts pertaining to our four-staged structure (deductive aspect) were then coded. A code is defined as a “researcher-generated construct that symbolizes or “translates” data and thus attributes interpreted meaning to each individual datum for later purposes of pattern detection, categorization [...]” (Miles et al., 2019). Coding requires two cycles of coding, at the very least (though more often prove necessary due to the iterative nature of qualitative analysis). The first cycle consists in attributing a strictly descriptive label to data “chunks” – which could be described more specifically, in regard to our research objectives, as units of information extracted from participants’ verbatims. That first coding cycle lasts until data saturation is reached, meaning until all relevant speech acts have been given descriptive labels, or coded. We considered data saturation to have been reached once no new speech acts could be extracted from the data source. At this stage of coding, as mentioned earlier, it is crucial that labeling be strictly descriptive to ensure an objective analysis of data, free of any subjective interpretation of the speech acts being coded. In doing so, coding is more efficient and disagreements between coders are minimized. For this study, the first author (R.-P.F.) was the main coder, and the second and third authors (N.B. and S.M.B.) were both independent co-coders. Therefore, a rigorous coding guideline was developed by creating a comprehensive list of codes with their detailed definition.

All instances where a code was used were then extracted from participants' verbatims and compiled, reflecting all participants' quantitative use of said code. If a disagreement occurred between the main coder and a co-coder, the other co-coder would weigh in and resolve it. All three coders remained blind to participants' cognitive status (mild NCD or HC) throughout the entire first cycle of data analysis, to ensure impartial and unbiased coding.

The second cycle of coding – and all subsequent cycles of coding for that matter – are referred to as pattern coding. Pattern coding is an inferential process which condenses large amounts of codes into a smaller number of more meaningful analytic units (categories) to help the researchers focus their analysis, which entails that patterns emerge from the first cycle of coding or, in other words, that categories can now be built to regroup and organize multiple codes with similar thematic content (Miles et al., 2019). As we move on from first cycle coding to pattern coding, data analysis is performed with a deeper focus on meaning or purpose, rather than simply describing the observed behavior.

After a first cycle of pattern coding, the main coder (R.-P. F) was made aware of participants' cognitive status while both independent co-coders (N.B. and S.M.B.) remained blind. This methodological decision was taken to facilitate subsequent advanced cycles of pattern coding which focused on analyzing the types of speech acts that were observed exclusively in mild NCD participants or HC. To do so, from the initial list of codes created to account for all speech acts observed in all participants regardless of cognitive status, two new lists were created. The first one encompassed all mild NCD data extracted from the original list (i.e. speech acts observed exclusively in mild NCD participants), while the second one encompassed all HC data extracted from the original list (i.e. speech acts observed exclusively in HC). Each new list was then analyzed individually to ensure, among other things, that the codes' definitions – which were initially

written to describe data for all participants – were still accurate representations of the newly separated data. Definitions were thoroughly reworked to better describe when and why each speech acts occurred for mild NCD vs HC and this process continued until data saturation was reached in both groups. Data reshuffling was crucial in order to ensure the following pattern coding cycles would remain very close to the data and, ultimately, allow for a very fine qualitative analysis of mild NCD vs HC speech acts. As such, subsequent pattern coding cycles aimed at transforming categories into meta-categories, allowing data to be condensed into a matrix (Miles et al., 2019).

RESULTS

Participants' characteristics

Demographic and cognitive measures are presented in Table 2. There was a larger proportion of men in the mild NCD group. Total years of education and age of participants in both groups were comparable. The mild NCD group presented more symptoms of depression (Yesavage et al., 1982) than the HC group $F(1,20)=10.72, p<0.005$. Compared to the HC group, mild NCD group cognitive performance was significantly lower, $F(1, 20)= 36.20, p<0.001$, as well in the executive, $F(1, 20)= 15.86, p<0.001$, and memory $F(1, 20)= 14.37, p<0.001$, composite scores.

Qualitative description of speech acts

Table 4 shows the various stages of coding, from the spontaneous speech acts extracted directly from participants' verbatims, to the categories formed from those speech acts through

strictly descriptive coding, to meta-categories then formed through pattern coding and lastly, to the labels given to regroup those meta-categories. Spontaneous speech acts elicited by only one participant were not included as we deemed these reflected that one participant's verbal idiosyncrasies more than his cognitive status (whether it be HC or mild NCD) and, as such, should not be used to extrapolate to the group as a whole (control or patient, respectively).

[Table 4 here – Stages of coding; from speech acts, to meta-categories to labels]

Meta-categories of speech acts were formed throughout multiple cycles of pattern coding, in regard to goal attainment: in the present study, the goal was to complete all tasks listed on the instruction sheet, within 45 minutes. The first group of meta-categories highlighted by our analysis was labelled **strategies** as it encompassed all of participants' speech acts as they managed task demands and dealt with difficulties, inching closer to goal attainment. In parallel to strategies, another group of meta-categories was formed and labelled **barriers**, as it encompassed all of participants' speech acts that pulled them away from goal attainment, from executing tasks according to instructions and expectations. A third group of meta-categories labelled **reactions** was formed to regroup all speech acts that reflected participants' spontaneous reactions during the experimentation (whether more cognitive, such as justifying their performance, or emotional such as swearing). Lastly, the label **consequences** was given to a fourth group of meta-categories which regrouped all speech acts that were consequences of strategies or barriers on goal attainment.

Data saturation was attained when we reached a total of 11 participants in each group. As such, in the matrixes contrasting the use of CS by mild NCD participants and HC, all meta-categories of speech acts are statistically described on a total of 11. For example, if delegating the execution of a task to someone else (meta-category "delegation") was a reaction (label) observed in 4 mild NCD participants, the first total would read 4/11. From there, if another reaction emerged

for only a subset of two of these 4 same participants (two of those participants go on to actively blame an external source for their difficulties during execution; meta-category “blaming”), the total would then read 2/4. Examples of qualitatively contrastive speech acts in mild NCD participants and HC can be found in Table 5. Descriptive quantitative data analysis (frequencies and proportions) was performed in order to further contrast speech acts produced by mild NCD participants and HC and the data can be found in Table 6.

Contrasting spontaneous speech acts of mild NCD participants and HC

At the instruction-reading stage

Strategies

The instruction-reading stage consisted of all speech acts elicited by mild NCD participants (n=11) and HC (n=11) while reading the instruction sheet provided to them prior to the experimentation and detailing all tasks to be executed once in the apartment. At that stage, the E sometimes asked participants to resume what would be asked of them during experimentation, simply to ensure participants had read and understood the instructions. For both a few mild NCD and HC participants, **anchoring a task in reality** was a strategy used as they read instructions, prior to entering the apartment: while mild NCD participants gave personal meaning to what was expected of them in a task by expressing how that fitted into their daily habits, HC positively appraised their real-life skills in light of task demands, even when they perceived a lack of said skills. In Table 5, examples 1 a) (mild NCD) and 1 b) (HC) illustrate the contrast between both groups’ use of the strategy.

More than half mild NCD participants and HC **passively confirmed their understanding of instructions**. Examples of this strategy are not shown in Table 5 because its use was qualitatively similar in both groups, and consisted of participants confirming their understanding of instructions (e.g. by answering “yes” or saying “ok”). On the other hand, a more active strategy – **validating their understanding of instructions** – emerged from its more passive form and was used only by a subset of HC. In Table 5, example 2 b) shows a HC first reading aloud the instructions, then passively confirming his understanding and lastly, actively validating his understanding by reformulating into his own words what he was expected to do.

Barriers

Not using the instruction sheet as a tool was a barrier used by more than a third of mild NCD participants during that stage, either by attempting to modify the instructions (e.g., mentioning a task might not be attempted, adding information that was not there, sharing real-life preferred use of material instead of that expected of them, or not reading the instructions altogether) or by summarizing instructions using vague terms when asked to describe task expectations. In Table 5, example 3.1. a) shows a mild NCD participant (P2) is attempting to modify the instructions by expressing he might not attempt a task that is asked of him, while in example 3.2. b), another mild NCD participant (P41) is using vague terms (along with dismissive exhaling and shrugging) to resume what he understood is expected of him, instead of referring to his instruction sheet.

At the task-planning stage

The task-planning stage consisted of all speech acts elicited by mild NCD participants (n=11) and HC (n=11) while planning the actions to be executed once they would enter the laboratory apartment.

Strategies

As participants were planning the tasks to be executed once in the apartment, a strategy used by close to half the HC was to **actively validate their understanding of instructions**, just as they had during the instruction-reading stage. It proved to be a strongly task-oriented strategy, and most HC who used it also planned ahead actions (spatially and temporally) before entering the apartment. More precisely this planning manifested itself by HC attempting to locate material (e.g., the phone book, the closet) before even entering the apartment and/or by organizing task execution in a logical order. In Table 5, example 4.1. b) shows a HC (P37) temporally planning his actions by first expressing the logical order in which he would execute tasks once in the apartment (cleaning before cooking), followed by the material needed (a cloth) before starting to clean.

Barriers

In terms of barriers, **not using the instruction sheet as a tool** – which was already observed at the instruction-reading stage – was again used by a few mild NCD participants as they planned tasks prior to entering the apartment, by attempting to modify what was expected of them, either by asking the E if they really had to execute a task, or by hinting they might forgo a task

altogether before even entering the apartment and attempting to execute it. In Table 5, example 5 a) shows a mild NCD participant (P6) who first attempts to delegate the execution of a task listed on the instruction sheet to the E before asking him if he must really make the call.

To resume, before entering the apartment, the most significant contrasting findings during the instruction-reading and the task-planning stages were that the use of CS by a subset of HC reflected proactive strategies in regards to goal attainment, to actively ensure their understanding of task expectations and/or to plan task execution ahead both spatially and temporally. On the other hand, a subset of the mild NCD group's use of CS reflected barriers in regards to goal attainment in that they attempted to modify or adapt task expectations.

At the task-execution stage

The task execution stage consisted of all speech acts elicited by mild NCD participants (n=11) and HC (N=11) during the execution of the tasks described on the instruction sheet. We considered a participant to be in the execution stage once he got into action after entering the apartment.

Strategies

As they executed tasks, most HC and all mild NCD participants **actively validated their understanding of instructions and expectations**. While this active strategy was already observed in both the instructions-reading and task-planning stages for a subset of HC, this was not the case for mild NCD participants: they validated their understanding almost 50% more frequently than HC at the execution stage, asking the E a lot of validating questions. In Table 5, example 6 a) shows a mild NCD participant (P6) first asking the E a validation question but instead of waiting

for an answer, instead referring to and reading aloud the instructions before confirming his understanding of expectations. Again, the qualitative use of passive confirmation is not shown in Table 5 but its quantitative use is contrasted in Table 6.

While HC mainly asked task-centered validation questions about expectations or instructions to the E, a subset also validated their understanding differently, for example by asking the E's permission before pursuing a task. In Table 5, example 6 b) shows a HC (P37) conscientiously validating being able to use the materials on the kitchen island after being informed by the E that the sheets covering it are not to be touched.

When facing difficulty or dealing with task demands, twice as many mild NCD participants **validated their performance** as HC, and they did so more than seven times as often (see Table 6). Qualitatively speaking, while both mild NCD and HC groups validated their performance in various positive ways (e.g., encouraging themselves, joking about performance with E; see “positive validation” examples below), more than half the mild NCD participants also defensively validated their performance, which was not observed in the HC group. In Table 5, examples 7.1. a) (mild NCD; P6) and 7.1. b) (HC; P11) show positive performance validation used in both groups, while examples 7.2. a) both show defensive performance validation used by some mild NCD participants, either by blaming past participants for the state in which they left the material upon completing experimentation (P10) or by stating they would do things more conscientiously in real life (P45).

Organizing the tasks was by far the most prominent, complex and task-centered strategy used by participants of both groups in order to support task execution. As such, the following preamble – which includes explanations of necessary subdivisions as well as definitions specific to this strategy and applicable to both groups – was necessary to fully grasp its magnitude. We

first divided this strategy into three main subcategories of organizational speech acts : 1) the first subcategory included speech acts that reflected a participant was organizing himself to begin a new task (or subtask, or action), 2) the second subcategory included speech acts that a participant was organizing himself to pursue a task (or subtask, or action) already in progress, and finally, 3) the last subcategory included speech acts that reflected a participant was organizing himself as he was finishing up a task (or subtask, or action).

These three subcategories of organizational speech acts were highly interrelated and were observed to occur repeatedly within the same task – even at the subtask and action levels – in a manner that can only be described as a three-level loop, between the task, the subtask and the action levels. For example, a participant began preparing the meal (task) by first preparing coffee (subtask), which in itself required a series of temporally organized actions (one must first find the coffee and filter to then be able to place them in the filter basket, and then activate the coffee maker). Keeping with our example, being done with coffee preparation (coffee is now brewing) then allowed a participant to begin cooking the egg (another subtask), all the while advancing meal preparation (task) as a whole, in parallel. Completing the meal preparation (task) then allowed a participant to begin, for example, cleaning the bathroom (task), and the same loops were then observed.

To better illustrate the three-level loop, in the example below, a mild NCD participant (P22) had just finished putting his personal belongings in the closet (level 3, finishing a task) and was now reflecting on which task to begin before choosing to clean the bathroom (level 1, beginning a task). The participant then verbalized looking for the bathroom (level 2, action level: he must locate the room where cleaning takes place) and finding the bathroom (level 3, action level: he is done looking for the room). A new loop then began, this time at the subtask level, as

the participant verbalized he would start with cleaning the mirror (level 1, beginning a subtask) but first had to find the right cleaning product (level 2, action level: selecting the material necessary to execute the subtask).

P22: (*Participant puts away his coat in the closet then closes the door*) **We'll close this.** [...] So...mmm mmm mmm. **Not yet** (*looking towards the kitchen*), **the bathroom.** (*Participant makes his way to the entrance of the apartment and tries to open an unrelated door*) **It's locked, it's not that. Bathroom's not there** (*Participant leaves the entrance and heads towards the back of the apartment, upon finding the bathroom*). **Ah, your bathroom is here!** [...] **Now, to wash the mirror** (*Participant examines the cleaning products*). **Old Dutch, yes** [...]

(Participant 22, mild NCD).

While most types of organizational speech acts were *qualitatively similar* between both groups, *their quantitative use differed greatly* (see Table 6). This might be partly due to some proactive organizing in the HC group during task planning, when a subset of participants began organizing the actions they would take (in both time and space) prior to entering the apartment. This was not the case for mild NCD participants who instead began verbalizing organizational speech acts as they executed tasks, and did so much more frequently than HC. Overall, mild NCD participants produced organizational speech acts more than 2.5 times more often than HC. While close to all mild NCD participants and HC used organizational speech acts to mark the beginning of a task (or subtask or action), mild NCD participants did so close to three times as often as HC overall. Also, some mild NCD participants used speech acts to mark the beginning of a task (or subtask, or action) that were not used by HC, such as reading the instruction sheet aloud to gather the materials necessary to begin a task, having found the room in the apartment where said task takes place, or being ready to start a new task altogether (or subtask, or action) after abandoning

what they were previously doing such as in example 8.1. a) in which a mild NCD participant (P41) begins a new task after being unable to locate the material necessary to complete a prior task.

Organizational speech acts supporting task progression were produced 125% more frequently in the mild NCD group. The most significant organizational speech acts used by mild NCD participants to ensure task progression were their search for material (twice as frequent as HC) and the narration of their actions as they unfolded (more than three times as frequent as HC). On the other hand, only a subset of HC used speech acts to ensure task progression by verbalizing going back to what they were initially doing when interrupted, such as in example 8.2. b) where a HC (P31) verbalized going back to cooking the egg after completing the interferent task (see Table 5).

In regard to marking the end of a task (or subtask or action), almost all mild NCD participants verbalized being done with a task (or subtask or action) more than four times as often as mild HC, or being done searching for material needed to begin a task (or subtask or action) or for the room where a new task was set to begin close to 250% more than HC. Lastly, both mild NCD participants and HC used additional speech acts to further support their organization during task execution, and the mild NCD group did so more than 5 times as often. Both groups involved the E as if he were a character, or created a character/addressed the material directly to assist them in pursuing a task (e.g., by selecting the correct quantity of material needed; see Table 5, example 8.3.1. a) P45) and/or in marking the end of a task (e.g., by wishing the E *bon appétit* once the meal was prepared and set up on the table; see Table 5, example 8.3.1. b) P16). While such speech acts were used by both groups, the mild NCD group did rely on it more than twice as often as the HC group. Repetition of words or onomatopoeia also supported organization of actions in close to half mild NCD participants either by marking the end of an action (e.g., looking for a cleaning product)

or allowing them a moment of reflection before taking action (e.g., reflecting on how to go about using the cleaning product, once). In Table 5, example 8.3.2. a) illustrates both instances. Verbalizing having made a mistake was the last speech act used by some mild NCD participants to further support their organization of task execution, as it allowed them to pursue a task after rectifying said mistake: example 8.3.3. a) in Table 5 illustrates this scenario.

Barriers

Not taking instructions into account is a barrier that was already observed for the mild NCD group (not HC) during both the instruction-reading and task-planning stages. During task-execution, while almost as many HC as mild NCD participants did not use the instruction sheet as guidelines to execute tasks according to expectations, mild NCD participants did so more than twice as frequently (see Table 6). In Table 5, examples 9.1. a) (mild NCD, P41) and b) (HC, P21) shows participants of both groups did not take instructions into account, by refusing to do the task or by dismissing the instructions because the bathroom is deemed cleaned enough, respectively.

While this was the only manifestation of that barrier for HC, most mild NCD participants also did not take into account the E's assistance (e.g. by not answering his questions, by using vague terms when answering them or even by persevering in dismissing his assistance) nor his reminders to read instructions. In Table 5, example 9.2.1. shows a mild NCD participant (P2) disregarding the E's reminders to follow instructions, more specifically to act as if he is not there and instead refer to the instruction sheet. It must be said that in the case of using vague terms to answer E's questions (such as in example 9.2.2.; P22) as well as persevering in dismissing his assistance (such as example 9.2.3., referring to Box 1; P22), participants do not end up completing

the task as described on the instruction sheet. Box 1 illustrates a mild NCD participant persevering in not taking into account the assistance provided by the E to complete a task.

Distraction was the second barrier encountered in both groups, although mild NCD participants were distracted almost 6 times more frequently than HC (see Table 6). HC were mostly distracted by casually commenting on the material they were using to execute a task, such as in example 10.1. b) (Table 5), in which P34 expresses how nifty the dish rack was, as it allowed dishes to dry on their own. HC were also distracted by joking around with the E about the experimentation such as in example 10.2. b) in which P4, after missing the phone call introducing the interference task, teased the E for calling right back, joking he was quite impatient. Overall, while HC were indeed distracted during task execution, their distractions nonetheless remained more task-centered than mild NCD's.

Indeed, the mild NCD group was frequently taken further away from experimentation by distractions. The most common distraction for mild NCD participants occurred when they made a comment or asked a question about material unrelated to the task they were executing, such as in example 10.3. a) in which P2– who was initially putting away material – started discussing unrelated material, as he explored the kitchen. Table 5 details other instances where, unlike HC, mild NCD participants were distracted from the task at hand, notably by sharing about their private lives with the E (example 10.4.), by sharing their thoughts on the experiment with the E (example 10.5.) as well as being distracted by external noises (example 10.6.). These examples might explain, at least partially, why some mild NCD participants were shown to have greater difficulty returning to the task at hand, after being pulled away from it by a distraction that in itself was far removed from the task. Example 10.7. best illustrates this idea: it shows a mild NCD participant (P41) being distracted from the task at hand by his own temper, losing his composure after being

unable to locate a frying pan. Upon calming down (after swearing), P41 remained unable to remember what he was initially looking for before that distraction.

Furthermore, perhaps because mild NCD participants were more often distracted from the task at hand and did not take into account the instructions more often as well, they used speech acts to mark their return to what they were doing prior to being distracted more than three times as often as HC, and finally taking into account the E's assistance 65% more frequently, respectively (see Table 6).

Reactions

During task execution, the mild NCD group as a whole was shown to be much more reactive to difficulties encountered than the HC group. Overall, they **justified their performance** more than twice as often as the control group (Table 6). While non-familiarity was a form of justification often observed before participants of both groups attempted to execute a task – especially coffee preparation using the coffee maker – only in the mild NCD group did it sometimes progress to verbalizing apprehension of a potential danger. This justification, used by a few mild NCD participants, was then used to further justify why an unfamiliar task wasn't attempted (e.g., deemed too risky to even try) or completed (e.g., not washing the glass carafe of the coffee machine for fear of it being electric; example 11.1. a) in Table 5). In contrast, in the HC group, the non familiarity was often followed by a positive outlook (e.g., “I never make eggs *but I'll do it*”) even humor despite the unfamiliarity, such as in example 11.1 b) in which a HC (P11) is using humor despite unfamiliarity with the coffee maker at his disposal, telling the E the machine might blow up.

Most mild NCD participants also justified their performance by critiquing the material at their disposal, thus blaming their difficulties during task execution on its appearance or location, a behavior not observed in HC. In example 11.2. (Table 5), a mild NCD participant (P22) critiqued the “unusual” appearance of the closet for justifying not finding it (before stating this was done purposefully, to “play a trick” on him).

While HC justified their difficulties by stating just how different their home (or habits) was from the apartment (or task expectations), this was used rather apologetically, such as in example 11.3.1. in which P26 (HC) justified having a hard time finding a frying pan because the kitchen of the apartment was not quite like home, before apologizing. On the other hand, while mild NCD participants also justified their difficulties using the same argument, their approach differed from HC in that their justification was mostly used to give a final explanation as to why a task was not executed as expected or even attempted, such as in example 11.3.2. in which a mild NCD participant (P41) justified not making coffee as instructed because he does not usually drink coffee in the afternoon (i.e., the time of the experimentation). The same can be said for when mild NCD participants persevered in not completing a task as described in the instructions or as instructed by the E: in example 11.3.3., where P2 (mild NCD) persevered in not completing the bathroom cleaning task because the products at his disposal were not the ones used at home.

Both mild NCD and HC participants showed emotional reactivity to the difficulties they encountered during task execution, namely by **swearing**. While a few HC and most mild NCD participants swore during task execution, the mild NCD participants did so close to 4 times more frequently (Table 6). Mild NCD participants also swore in response to difficulty most of the time and used stronger swear words than HC. In contrast, only a few HC swore during task execution, and most times it was in reaction to surprise or something unexpected that occurred during

experimentation rather than difficulty (although it did occur once). In Table 5, examples 12 a) (mild NCD) and b) (HC), were extracted from the meal preparation task requiring participant to cook one egg: P41 (mild NCD) swore and used strong language upon not being able to locate a frying pan to prepare the egg, while P31 (HC) was rather amused and swore upon seeing the runny egg he had not cooked properly.

Our results also highlighted an interesting **pattern of emotional reactions to difficulty** – ranging from swearing (which we discussed already), to expressing fatigue to more intense and avoidant reactions – observed in a subset of mild NCD participants only. Overall, mild NCD participants produced speech acts expressing emotional reactivity close to 8 times more often than HC, and the three most reactive mild NCD participants of the group were responsible for 89% of avoidant emotional speech acts and, 80% of all emotional speech acts (including fatigue and swearing) (Table 6).

Fatigue was expressed when mild NCD participants felt some kind of temporal pressure (e.g., to finish experimentation, to find an item they had been looking for for a long time) and accompanied by deep sighs and an exasperated tone, such as in example 13.1. (Table 5), in which P41 cannot find a frying pan and, feeling fatigued, is therefore debating if the egg can be prepared in a pot instead. While verbalizing fatigue is not an overly intense emotional reaction to difficulties during task execution – which can be a lengthy and challenging process – it is worth noting however that the fatigue expressed in the example above was also accompanied by prosodic clues (separating the syllables of words, slowing down rhythm to accentuate words) hinting at a particularly heightened reactivity to difficulty.

Sometimes used along with fatigue, the speech act of delegating the execution of a task (or part of a task) they no longer wished to complete (e.g., to the E, to the housewife, to the next

participant, etc.) is an avoidant reaction to difficulty during task execution, as seen in example 13.2. (Table 5), in which a fatigued P10 delegates cleaning the rest of his dishes to the next participant, towards the end of the meal preparation task which requires participants to clean then put away the material they used.

In a few mild NCD participants, avoidance was intensified as delegation was accompanied by blaming an external source for the difficulties encountered, namely the E. In Table, example 13.3. shows P6 having a particularly hard time locating material in the kitchen as part of the meal preparation task, which led him to suggest the E (or the people behind the experimentation that he referred to as « them » when delegating) was hiding the doilies from him on purpose, to make him appear disoriented in space.

When mild NCD participants actively blamed the E (or others) for their difficulties, delegation was used defensively (instead of dismissively, when expressed along with fatigue) and most often with threats of task abandonment or actual giving up of executing the task (such as in example 13.3.; “...if I don’t find it, I won’t waste my time”). It must be added that giving up task execution was also observed in another mild NCD participant who did not use the other avoidant speech acts in reaction to his difficulties, but instead used non familiarity: nonetheless, example 13.4. shows P27 displayed avoidance as he did not even attempt to execute the task (Table 5).

At the verification of completion stage

The verification of completion stage consisted of all speech acts elicited by mild NCD participants (n=11) and HC (n=11) during their final verification of completion of all tasks as described on the instruction sheet (see Figure 1). We considered a participant to be in the verification stage following a clear verbalization reflecting an actual verification of having

completed all tasks (e.g., by reading aloud the instruction sheet, using it as a checklist of sorts). As such, simply verbalizing being done was not considered a verification behavior, nor was simply answering “yes” if asked by the E if done.

Apart from correctly verifying having completed all tasks – which was observed in few mild NCD participants to begin with – all other speech acts observed in the mild NCD group at the verification of completion stage are contrastive as none were observed in the HC group. Indeed, as a consequence of all the strategies and limited barriers used during previous stages of experimentation, only three HC felt the need to verify having completed all tasks, and all did so correctly, such as in the example below in which P44 is reading aloud the instruction sheet as a checklist after completing the last task.

P44 : *(rereads instructions upon completing the last task)* Uh... **I did that, wash the, flush the toilet, wash the sink and the mirror, prepare a meal it's done, answer the phone, good.**

(Participant 44; HC).

Loops of consequences, barriers, reactions and strategies in the mild NCD group

In stark contrast, almost all mild NCD participants who verified having completed all tasks were incorrect, with most of them believing they were done when that was not the case, the remaining mild NCD participant mistakenly believing he still had a task to execute (the participant was promptly corrected by the E and experimentation ended). Through various loops of barriers, reactions and strategies, most ended up complying (although two did not) yet not without resistance at each turn (such as justifying their performance before taking the assistance into account), in some cases turning resistance into perseverance.

Justification of performance at the verification of completion can be **directly linked to barriers** at this stage, because mild NCD participants overtly justified not having taken into account the instructions or the E's assistance (the reason behind it being that that's not what they usually did at home) before finally conceding and taking into account the assistance. In the example below, one participant justified his not having completed the task as expected (i.e. drying materials in order to be able to put them away) because of his dislike of the material (dish cloths) at his disposal before taking into account the E's assistance (reactive strategy) to complete the experimentation.

P45 : *(Participant, then places his sheet on the stove. He picks up a dish towel). Oh well. I said, "It must be clean, but I'll let it dry. We can wipe them down, pretend. (He takes the plate from the dryer and points to the dishcloths hanging on the oven.)* **I don't like that, they don't even wipe those... those cloths.** *(He only wipes the bottom of the plate and then puts it in the corresponding cupboard.)* **It's gets dirty, you have to wash them every five minutes.** *(He takes the glass and wipes it.)* **I don't like that, but I'll do it here, but I don't like it.** *(He dries the inside of the glass with the dishcloth.)* **I'll do it but I don't like it [...]**

(Participant 45; mild NCD)

The example above also illustrates how strategies were implemented by mild NCD participants in reaction to their failed attempts at justifying (reaction) their performance. In other words, **strategies were reactive and implemented as a last resort**, upon E's insistence in most cases, to complete all tasks as expected.

The remaining participants – either by opting not to take into account the instructions of the E or by disregarding the instructions they read aloud themselves – produced barriers (*; first loop) that took them further away from completing all tasks. Moreover, as a direct consequence of those barriers, some participants never reached goal attainment: one participant was unable to remember the task he had not completed (regardless of the E's assistance) and the other, after

reading aloud what was left to do in order to complete a task, ended up being cut short as he had already spent double the allotted time in the apartment (see example below, P10).

P10 : [...] Shall I undo the table? (*looks for a long time at the E*)

E : It will be ok (*P10 has already taken 1h30mins in the apartment*)

P10 : No? OK (*rereads his instructions aloud, for verification purposes*) "clean and put away". **Well, the material is not-, it's not dry, so I'm not putting it away...** (*looks quickly at the E and continues reading aloud*) [...]

(Participant 10; mild NCD)

In reaction to the E encouraging him to complete all tasks after dismissing his assistance (barrier), one of the remaining mild NCD participants first justified dismissing the assistance on the count of the task differing from what he usually did at home before (reaction) complying and completing all tasks. The last mild NCD participant, as a direct consequence of two barriers he produced – first disregarding instructions (*; loop 1) followed by not taking into account the assistance provided to him in order to complete all tasks (**; loop 2) – mistakenly believed he had completed all tasks a second time (consequence). Although the E attempted to assist the participant, the participant first persevered in not taking into account said assistance (***; loop 3), before justifying his performance (reaction), and taking into account the instructions upon the E's insistence (strategy) to complete the experimentation (see Box 2 for that specific loop).

DISCUSSION

The aim of this study was to qualitatively describe and then contrast the use of CS – in terms of spontaneously produced speech acts – of mild NCD participants and HC as they performed scripted, complex ecological tasks resembling ADL/IADL in a laboratory apartment. In doing so, we aimed to highlight differential patterns of goal-directed speech acts in response to

task demands between mild NCD participants and HC, thus gaining insight into how CS use may be used as a tool to detect cognitive decline and, as such, reflect compensatory behaviors aimed at preserving functional independence.

Our results showed that HC appraised their real-life skills in preparation to task demands (to the *reality of the task*) while mild NCD participants attempted to give personal meaning to said task (anchoring it to *their* reality, outside of experimentation) as they read instructions. While some HC proactively planned ahead the actions they would do once in the apartment and further validated task-specific expectations before beginning experimentation, mild NCD participants did not and instead asked more validation questions during task execution. Mild NCD participants also needed additional support to organize task execution than HC, especially through narrating the actions they were doing or about to do as well as their search for material, as reported in the literature (Lussier et al., 2019). Mild NCD participants were significantly more distracted than HC, and showed greater resistance to assistance, sometimes going as far as persevering and not completing a task. HC were significantly less emotionally reactive to their difficulties during task execution: overall, they validated their performance positively and swore in response to surprise. On the other hand, mild NCD participants swore much more frequently and intensely in response to difficulty, and some validated and justified their performance defensively. For some, this tendency expanded to include avoidant emotional reactions to difficulty during task execution. Finally, few HC verified having completed all tasks yet all those who did were correct in their assessment. In contrast, most mild NCD participants were incorrect in their assessment and, upon that realization, most replicated the pattern observed during task execution. Instead of readily taking into account the assistance offered to them, mild NCD participants produced loops of speech acts acting as barriers to goal attainment, along with speech acts reflecting the consequences of those barriers,

as well as speech acts aimed at justifying their performance. Speech acts reflecting reactionary strategies (i.e. finally taking into account the assistance) were produced last, closing the loop(s).

Before we dive into our interpretation of results, it must be specified that, because of the privileged access to participants' minds during task performance, compensation in the context of this study differs from that often reported in cognitive rehabilitation. Indeed, while compensation in cognitive rehabilitation often refers to the use of external aids (e.g., agenda, shopping lists, alarms, etc.) (Tomaszewski Farias et al., 2018), the compensation speech acts we observed were more internal, on a cognitive level. In that sense, they more closely resemble the internal mnemonic strategies described in previous work on memory compensation in other adults (Dixon et al., 2001). Yet, an important distinction must be made since those internal strategies (e.g., rehearsal, mental imagery) were self-reported (not spontaneously produced), and also reflected compensatory behavior relevant to everyday memory specifically (Dixon et al., 2001).

Nonetheless, our results showed that both mild NCD participants and HC produced compensation speech acts during task performance, in line with the literature on the use of compensation to adapt to loss of function in aging (healthy and pathological) (Tomaszewski Farias et al., 2018). Having highlighted distinct patterns of those compensation speech acts (namely strategies, barriers, reactions and consequences) during task performance for mild NCD participants and HC, our results support not only the presence of compensation in CS, but most importantly its potential for differentiating mild NCD participants from controls, as suggested in previous work on CS assessment (Filiou et al., 2019). Indeed, in contrast to healthy older subjects, our results showed that mild NCD participants implemented fewer compensation strategies *prior* to entering the test apartment (hence named *proactive*), most notably at the planning stage. In studies where participants are asked to perform tasks requiring planning in a laboratory setting,

two administration formats are recognized: the traditional one, where participants are typically asked to begin experimentation as soon as they are ready (informal planning) and another format known as formal planning, where participants are instead required to plan and write a plan of action beforehand (Sanders & Schmitter-Edgecombe, 2017). Results from such a study in younger and older healthy adults showed that formal planning contributed to more efficient task execution (Sanders & Schmitter-Edgecombe, 2017). The administration format in the context of this study was somewhat intermediate to these two formats, as the E asked the participant to explain what he understood was expected of him, after reading the instructions. That is to say, although participants did not have to formally write an action plan, they nevertheless had the opportunity to verbalize it. HC spontaneously initiated more formal planning, for example by stating a logical order of task execution, or by trying to locate material (e.g., the location of a room) in the test apartment before entering it. It should be added that HC also proactively validated their understanding of instructions (e.g., validating specific expectations for a task, validating having permission to do an action once in the apartment, etc.) during the planning stage, whereas mild NCD participants rather passively confirmed their understanding. Consistent with the scientific literature, by not spontaneously initiating more formal planning, mild NCD participants were therefore more likely to perform tasks less efficiently (Sanders & Schmitter-Edgecombe, 2017).

This was confirmed at the task execution stage, during which mild NCD participants used more compensation strategies to support overall performance, consistent with findings from other work that has shown mild NCD participants may experience early difficulties in organizing and planning complex activities as well as completing tasks efficiently (Schmitter-Edgecombe et al., 2014), thus needing to compensate said difficulties more than cognitively healthy older adults (McAlister & Schmitter-Edgecombe, 2016; Schmitter-Edgecombe et al., 2014). More precisely,

our study showed mild NCD participants compensated their uncertainties about task expectations by asking the E significantly more validation questions during execution than HC, just as they compensated their greater need of support during execution by using spatiotemporal, organizational speech acts more frequently. Moreover, our results highlighted that searching speech acts were particularly critical in supporting mild NCD participants' performance, consistent with previous works on their functional assessment using performance-based measures of IADLs in smart home environments (Jekel et al., 2016; Lussier et al., 2019). Interestingly, while both approaches differed greatly, the results converged to show increased searching behaviors in mild NCD in comparison to controls, either through increased searching speech acts (the present study) or as they were observed to spend more time searching for materials to perform complex activities (performance-based measures) (Jekel et al., 2016; Lussier et al., 2019). In line with this complementarity, our results also support the idea of mild NCD participants' high distractibility (barrier) by stating that their distractions took them further away from the tasks at hand (Jekel et al., 2016; Lussier et al., 2019) than those of control subjects (who remained relatively more task-focused). Indeed, it is known that individuals with mild NCD have more difficulty inhibiting distractions and irrelevant stimuli (Belleville et al., 2007), and this was proven to be the case in our study, as mild NCD participants showed difficulty inhibiting noises coming from outside the laboratory-apartment as well as irrelevant material to the task at hand. Both those specific types of distractions were absent in HC. Moreover, our results highlighted a tendency of mild NCD participants to not take into account the assistance offered to them by the E in order to help them perform a task, with some even persevering in not following the E's advice. This tendency of mild NCD participants is consistent with the idea that it is more difficult for them to disengage from their initial course of action (Lussier et al., 2019), reflecting lower cognitive flexibility. In fact,

previous works converge to suggest that perseveration is a particularly relevant behavior of mild NCD: perseverative errors (i.e., the number of repeated incorrect responses) on the WCST by individuals with mild NCD were shown to be particularly discriminating and thus, useful in distinguishing them from controls (Guarino et al., 2020). Overall, the barriers from our analysis reflect weaker inhibition (distraction) and cognitive flexibility (ignoring assistance, perseveration) in mild NCD participants than in HC. This picture converges with the results of another type of ecological assessment of EF in mild NCD and early AD (Espinosa et al., 2009). Indeed, it had been shown –using the Rule Shift Card Test of the BADS battery (Wilson et al., 1996) – that inhibition and cognitive flexibility abilities were very sensitive to mild NCD, and thus that difficulties within these EF were particularly useful indicators to discriminate normal aging from mild NCD.

Our results also showed that mild NCD participants validated and justified their performance more defensively than HC, and were generally more reactive to their difficulties. For the most reactive mild NCD participants, avoidant speech acts were produced in response to difficulties in task performance, and even lead to abandonment of the task in some cases. We propose that this reactivity may be explained by mild NCD participants' awareness of their cognitive deficits. Anosognosia – or reduced awareness of one's cognitive deficits or difficulties – is commonly found in AD and may also be present in mild NCD (Mograbi et al., 2012). However, the results are more contradictory with respect to mild NCD, and many papers instead show preserved awareness of their cognitive status, even going as far as overestimating their deficits (Mograbi et al., 2012). A particularly important aspect of anosognosia (and particularly relevant to our work) is that of impaired monitoring of task performance, which can have a significant impact on how individuals adapt to their difficulties (Mograbi et al., 2012). Since the mild NCD participants in our study were aware of their cognitive status, our results seem to support the idea

that they were not only aware of their difficulties during task execution, but also of their potential impact on the E's assessment of their performance. Indeed, defensive validation (e.g., validating with the E that it was another participant who had left the material in a bad condition) and justification of performance (e.g., justifying not having done a task because they were not used to doing it in real life) were not observed in HC, and neither was an heightened emotional reactivity which increased as did difficulties. Mild NCD participants showed increasing avoidance as they encountered difficulties, first by attempting to delegate – unsuccessfully – the execution of a task to others, then by blaming others for their difficulties and then by threatening to give up or indeed abandoning the task.

Lastly, while our results at the verification of completion stage provide some support for the widespread argument in the scientific literature that compensation supports good performance (Bottari et al., 2014; Tomaszewski Farias et al., 2018; Weakley et al., 2019), they nonetheless highlight the presence of many other factors to consider in the equation. Indeed, although mild NCD participants used more strategies during task execution (including validation questions, increased spatiotemporal organization of tasks) this did not, however, translate into a better final verification of having completed all tasks. On the contrary, the vast majority of them believed that they had completed all the tasks when this was not the case. In contrast, HC – who had used fewer strategies during the execution of the tasks – had all come to correctly verify having completed all tasks. That is, our results suggest that the use of compensatory strategies alone does not guarantee better performance, and this goes beyond the simple quality versus quantity argument as well. While more work is needed to clarify that equation, our results suggest that the barriers put in place by mild NCD participants (which took them further away from the task at hand during its execution; distraction and not taking assistance into account) as well as their greater reactivity to

their difficulties are of particular interest and should be investigated further in the future. Indeed, while it is true that HC were also distracted at times, their distractions remained more task-centered (e.g., distracted by materials relevant to the task they were executing; distracted by discussing the task they were executing with the E), and while they too sometimes strayed from the task at hand, they were quick to listen to the E to get back on track. The same can be said about their reactivity throughout experimentation. Prior to entering the apartment, they positively assessed their real-life skills in order to execute the tasks, even when they felt they lacked said skills. Once in the apartment, while they did swear, it was in response to surprise most of the time, and they remained positive in their performance validation and justification. As such, our results highlight a more positive approach to experimentation in HC in comparison to mild NCD participants, and we suggest that this might reflect the latter's awareness of the difficulties they encountered during experimentation which may have impacted their performance.

Our analyses present some limits which must be addressed. Although the analysis of spontaneous speech acts continued until data saturation was reached (and at two distinct times in the coding cycles), the sample of participants (11 in each group) is still relatively small to draw conclusions about the strategies used to ensure proper functioning in daily life. In connection with this first limitation, although the laboratory apartment is an experimental context that approximates the context of daily life, it is obvious that it is not equivalent to it and, therefore, that the strategies (along with the barriers, reactions and consequences) that are extracted from it cannot be applied to it. Indeed, while limited evidence was found to support the superiority of home (real-world) or clinical settings to assess independence in IADL performance in persons with traumatic brain injury (Bottari et al., 2006), more recent evidence on the functional performance of hospitalized frail older adults with EF difficulties suggested that a home setting may be preferable for a more

accurate assessment of their abilities, and that unfamiliar settings may in fact lead to underestimating their performance (Provencher et al., 2012). As a result of these two limitations, it is with caution that the parallels between the strategies derived from the laboratory-apartment to support performance and their potential for maintaining independence in daily life are made. Moreover, since the sample contained only mild NCD participants and no participants with AD, this also limits the evaluation of the relevance of these strategies to a more advanced point of cognitive decline, thus a point where functioning is more affected. The same could also be said for lacking participants at an earlier stage of cognitive decline than mild NCD. Future research on the functional assessment of CS should first focus on broadening the spectrum of cognitive status in participants in order to gain better understanding of its impact on functioning as it progresses, namely by including subjective cognitive decline (SCD) participants. This is especially relevant because this subclinical population, characterized by the absence of cognitive deficits supported by objective measures, nevertheless perceives subjective changes in their cognition (Jessen et al., 2020). As such, including SCD participants would allow to assess whether the pattern of compensatory strategies identified in the discourse of mild NCD participants is already emerging in this population. From an early detection perspective, it seems evident that adding this population to future research would be particularly relevant in order to more accurately delineate compensatory strategies "typical" of normal aging from those indicative of pathological cognitive decline. This also means to extend functional CS assessment to people with AD, in order to inform us specifically about the cognitive abilities to be fostered for this population, as much for the purpose of early detection of cognitive changes as for the development of early, focused interventions.

Methodologically, it should be reiterated that the approach in the laboratory-apartment was not fully unstructured, as the task list explicitly detailed what was expected of the participants. As such, formulation of goals and the resulting planning to execute the tasks was more structured than it would be in real life. However, we believe that the freedom given to participants to organize and execute tasks in the desired order, by adding a time constraint, helped to mitigate this limitation. In addition, although this study relied on qualitative description in order to remain as close as possible to the data and the meaning of the speech acts spontaneously produced by participants, it remains impossible to exclude all interpretations from the analysis of the results, especially during the cycles of pattern coding. Nevertheless, proactive measures were taken to minimize these biases, including co-coding with independent coders as well as consultation during study design and revisions of code lists during pattern coding by an expert in qualitative methods. It must be added that although they were easily observable, non-verbal consequences of speech acts (e.g., forgetting a task because of distraction) were not included in our analyses, as this was not the focus of the study. Regardless of these limitations, future research in the laboratory-apartment has a lot of potential to pursue functional assessment efforts of CS in an ecological setting. Indeed, this is an experimental setting where other complex ecological tasks could easily be performed, and thus further research efforts could allow the extraction of strategies, barriers and responses specific to these new tasks (and even new meta-categories of speech acts), thus contributing to broaden our understanding of a wider range of speech acts that can be implemented to support (or hinder) task performance. Although this obviously implies the prior development and validation of these new tasks, the laboratory-apartment remains a promising experimental context to assess many other important tasks in order to gain better understanding of independent functioning in daily life. For example, future research combining speech acts and non-verbal

communicative behaviors might prove essential in order to deepen our knowledge of the impact of compensation on performance, or the consequences of speech acts. Thus, future research in the apartment-test could contribute to the development of interventions focused on the preservation of cognitive abilities central to independent daily functioning and thus, to remaining at home as long as possible despite cognitive decline.

In conclusion, the present study proposed a novel, functional approach to CS assessment in which its use was explored during the performance of complex, ecological tasks adapted from ADL/IADL by mild NCD participants and HC, in an experimental setting which resembled daily life. This study showed that a functional approach to CS assessment is complimentary to its more traditional, linguistic assessment in research. It also highlighted the potential for future research in the laboratory-apartment to further our understanding of the impact of cognitive decline (in a wider spectrum of participants) on task performance (in a wider array of ecological tasks). Lastly, from a clinical perspective, such an approach may have a significant contribution to the development of early interventions aimed at preserving cognitive abilities and as such, independence in daily life.

ACKNOWLEDGMENTS

Nathalie Bier is supported by a Research Scholar from the Fonds de la recherche du Québec- Santé (FRQ-S). This project was supported by a grant obtained from the Réseau québécois de recherche sur le vieillissement (RQRV).

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors have no conflict of interest to report.

REFERENCES

- [1] APA (2013) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*, American Psychiatric Pub.
- [2] Petersen RC (2016) Mild Cognitive Impairment. *Continuum (Minneapolis)* **22**, 404-418.
- [3] Gauthier S, Reisberg B, Zaudig M, Petersen RC, Ritchie K, Broich K, Belleville S, Brodaty H, Bennett D, Chertkow H (2006) Mild cognitive impairment. *The lancet* **367**, 1262-1270.
- [4] Taler V, Phillips NA (2008) Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a comparative review. *J Clin Exp Neuropsychol* **30**, 501-556.
- [5] Prado CE, Watt S, Treeby MS, Crowe SF (2019) Performance on neuropsychological assessment and progression to dementia: A meta-analysis. *Psychol Aging* **34**, 954.
- [6] Crystal D (2011) *A dictionary of linguistics and phonetics*, John Wiley & Sons.
- [7] Mueller KD, Kosciak RL, Hermann BP, Johnson SC, Turkstra LS (2018) Declines in connected language are associated with very early mild cognitive impairment: results from the wisconsin registry for Alzheimer's prevention. *Front Aging Neurosci* **9**, 437.
- [8] Szatloczki G, Hoffmann I, Vincze V, Kalman J, Pakaski M (2015) Speaking in Alzheimer's Disease, is That an Early Sign? Importance of Changes in Language Abilities in Alzheimer's Disease. *Front Aging Neurosci* **7**.
- [9] Mueller KD, Kosciak RL, Turkstra LS, Riedeman SK, LaRue A, Clark LR, Hermann B, Sager MA, Johnson SC (2016) Connected language in late middle-aged adults at risk for Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis* **54**, 1539-1550.
- [10] Filiou R-P, Bier N, Slegers A, Houzé B, Belchior P, Brambati SM (2019) Connected speech assessment in the early detection of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a scoping review. *Aphasiology* **34**, 723-755.
- [11] Pérès K, Helmer C, Amieva H, Orgogozo JM, Rouch I, Dartigues JF, Barberger-Gateau P (2008) Natural history of decline in instrumental activities of daily living performance over the 10 years preceding the clinical diagnosis of dementia: a prospective population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society* **56**, 37-44.
- [12] Fleming VB, Harris JL (2008) Complex discourse production in mild cognitive impairment: detecting subtle changes. *Aphasiology* **22**, 729-740.
- [13] Lezak MD (1982) The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology* **17**, 281-297.
- [14] Belchior PdC, Holmes M, Bier N, Bottari C, Mazer B, Robert A, Kaur N (2015) Performance-based tools for assessing functional performance in individuals with mild cognitive impairment. *The Open Journal of Occupational Therapy* **3**, 3.
- [15] Cook DJ, Schmitter-Edgecombe M, Dawadi P (2015) Analyzing activity behavior and movement in a naturalistic environment using smart home techniques. *IEEE journal of biomedical and health informatics* **19**, 1882-1892.
- [16] Schmitter-Edgecombe M, Parsey C, Lamb R (2014) Development and psychometric properties of the instrumental activities of daily living: compensation scale. *Archives of Clinical Neuropsychology* **29**, 776-792.
- [17] Dawadi PN, Cook DJ, Schmitter-Edgecombe M (2013) Automated cognitive health assessment using smart home monitoring of complex tasks. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics: systems* **43**, 1302-1313.
- [18] Lambert VA, Lambert CE (2012) Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pac Rim Int J Nurs Res Thail* **16**, 255-256.

- [19] Sandelowski M (2000) Whatever happened to qualitative description? *Res Nurs Health* **23**, 334-340.
- [20] Shallice T, Burgess PW (1991) Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain* **114**, 727-741.
- [21] Peres K, Chrysostome V, Fabrigoule C, Orgogozo J, Dartigues J, Barberger-Gateau P (2006) Restriction in complex activities of daily living in MCI: impact on outcome. *Neurology* **67**, 461-466.
- [22] Bouisson J (2002) Routinization preferences, anxiety, and depression in an elderly French sample. *Journal of Aging Studies* **16**, 295-302.
- [23] Bouisson J, Swendsen J (2003) Routinization and emotional well-being: an experience sampling investigation in an elderly French sample. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* **58**, P280-P282.
- [24] Bottari C, Dassa C, Rainville C, Dutil E (2009) The factorial validity and internal consistency of the Instrumental Activities of Daily Living Profile in individuals with a traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil* **19**, 177-207.
- [25] Bottari CL, Dassa C, Rainville CM, Dutil É (2010) The IADL Profile: Development, content validity, intra-and interrater agreement. *Canadian Journal of Occupational Therapy* **77**, 90-100.
- [26] Marshall GA, Rentz DM, Frey MT, Locascio JJ, Johnson KA, Sperling RA, Initiative AsDN (2011) Executive function and instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia* **7**, 300-308.
- [27] Overdorp EJ, Kessels RP, Claassen JA, Oosterman JM (2016) The combined effect of neuropsychological and neuropathological deficits on instrumental activities of daily living in older adults: a systematic review. *Neuropsychology review* **26**, 92-106.
- [28] Miyake A, Friedman NP (2012) The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science* **21**, 8-14.
- [29] Lussier M, Adam S, Chikhaoui B, Consel C, Gagnon M, Gilbert B, Giroux S, Guay M, Hudon C, Imbeault H (2019) Smart home technology: a new approach for performance measurements of activities of daily living and prediction of mild cognitive impairment in older adults. *Journal of Alzheimer's Disease* **68**, 85-96.
- [30] Tombaugh TN (2004) Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives of clinical neuropsychology* **19**, 203-214.
- [31] Delis DC, Kramer JH, Kaplan E, Holdnack J (2004) Reliability and validity of the Delis-Kaplan Executive Function System: an update. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS* **10**, 301.
- [32] Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, Cummings JL, Chertkow H (2005) The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society* **53**, 695-699.
- [33] Lavoie M, Bherer L, Joubert S, Gagnon J-F, Blanchet S, Rouleau I, Macoir J, Hudon C (2018) Normative data for the rey auditory verbal learning test in the older French-Quebec population. *The Clinical Neuropsychologist* **32**, 15-28.
- [34] Chikhaoui B, Wang S, Pigot H (2011) in *2011 IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications* IEEE, pp. 248-255.

- [35] Bier N, Belchior PdC, Paquette G, Beauchemin É, Lacasse-Champagne A, Messier C, Pellerin M-L, Petit M, Mioshi E, Bottari C (2016) The instrumental activity of daily living profile in aging: A feasibility study. *Journal of Alzheimer's Disease* **52**, 1361-1371.
- [36] Jacobs JK, Kawanaka T, Stigler JW (1999) Integrating qualitative and quantitative approaches to the analysis of video data on classroom teaching. *Int J Educ Res* **31**, 717-724.
- [37] Harrigan JA (2013) Methodology: Coding and studying nonspeech acts.
- [38] Miles MB, Huberman AM, Saldaña J (2019) *Qualitative data analysis : a methods sourcebook*, SAGE Publishing, Washington: DC.
- [39] Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leirer VO (1982) Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research* **17**, 37-49.
- [40] Tomaszewski Farias S, Schmitter-Edgecombe M, Weakley A, Harvey D, Denny KG, Barba C, Gravano JT, Giovannetti T, Willis S (2018) Compensation strategies in older adults: Association with cognition and everyday function. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*® **33**, 184-191.
- [41] Dixon RA, de Frias CM, Bäckman L (2001) Characteristics of self-reported memory compensation in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* **23**, 650-661.
- [42] Sanders C, Schmitter-Edgecombe M (2017) Examining the impact of formal planning on performance in older adults using a naturalistic task paradigm. *Neuropsychological rehabilitation* **27**, 759-776.
- [43] McAlister C, Schmitter-Edgecombe M (2016) Cross-sectional and longitudinal analyses of everyday memory lapses in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition* **23**, 591-608.
- [44] Jekel K, Damian M, Storf H, Hausner L, Frölich L (2016) Development of a proxy-free objective assessment tool of instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment using smart home technologies. *Journal of Alzheimer's Disease* **52**, 509-517.
- [45] Belleville S, Chertkow H, Gauthier S (2007) Working memory and control of attention in persons with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychology* **21**, 458.
- [46] Guarino A, Forte G, Giovannoli J, Casagrande M (2020) Executive functions in the elderly with mild cognitive impairment: a systematic review on motor and cognitive inhibition, conflict control and cognitive flexibility. *Aging & mental health* **24**, 1028-1045.
- [47] Espinosa A, Alegret M, Boada M, Vinyes G, Valero S, Martinez-Lage P, Peña-Casanova J, Becker JT, Wilson BA, Tárraga L (2009) Ecological assessment of executive functions in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS* **15**, 751.
- [48] Wilson BA, Alderman N, Burgess PW, Emslie H, Evans JJ (1996) *BADS: Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome*, Pearson.
- [49] Mograbi DC, Brown RG, Salas C, Morris RG (2012) Emotional reactivity and awareness of task performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia* **50**, 2075-2084.
- [50] Bottari C, Shun PLW, Le Dorze G, Gosselin N, Dawson D (2014) Self-generated strategic behavior in an ecological shopping task. *American Journal of Occupational Therapy* **68**, 67-76.

- [51] Weakley A, Weakley AT, Schmitter-Edgecombe M (2019) Compensatory strategy use improves real-world functional performance in community dwelling older adults. *Neuropsychology* **33**, 1121.
- [52] Bottari C, Dutil É, Dassa C, Rainville C (2006) Choosing the most appropriate environment to evaluate independence in everyday activities: Home or clinic? *Australian Occupational Therapy Journal* **53**, 98-106.
- [53] Provencher V, Demers L, Gagnon L, Gélinas I (2012) Impact of familiar and unfamiliar settings on cooking task assessments in frail older adults with poor and preserved executive functions. *International psychogeriatrics* **24**, 775.
- [54] Jessen F, Amariglio RE, Buckley RF, van der Flier WM, Han Y, Molinuevo JL, Rabin L, Rentz DM, Rodriguez-Gomez O, Saykin AJ (2020) The characterisation of subjective cognitive decline. *The Lancet Neurology* **19**, 271-278.
- [55] Carson N, Leach L, Murphy KJ (2017) A re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores. *Int J Geriatr Psychiatry* **33**, 379-388.

Tableau 1. – Inclusion and exclusion criteria for the HC and mild NCD populations under study

Criteria	HC	Mild NCD
Inclusion criteria	1) 65 years of age or older 2) Obtain a score greater than or equal to 23/30 in the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (Carson et al., 2017)	1) Have a mild NCD confirmed by a clinical team 2) Have an amnesic or multiple domain type of mild NCD
Exclusion criteria (Related to health conditions that may produce cognitive impairment other than mild NCD (MCI))	1) History of cerebral involvement (head trauma, stroke, encephalopathies) 2) Diabetes or uncontrolled hypertension 3) Presence of psychiatric disorders: schizophrenia, bipolar disorder, anxiety or depression 4) Delirium in the last six months 5) Intracranial surgery 6) Vitamin B12 deficiency or alcoholism 7) Use of medication that may influence cognition and alertness (hypnotics, neuroleptics, or anticonvulsants) 8) Physical disabilities limiting the ability to move alone and safely in the apartment used for assessments	

Tableau 2. – Participants’ demographic and cognitive measures

	HC	Mild NCD	
Demographics	n=11	n=11	F(1, 20)
Sex – women	8 (73%)	3 (27%)	5.21, $p<0.01$
Age	75.5 (4.7)	78.0 (7.0)	$p>0.05$
Years of education (y)	16 (4.6)	16 (3.4)	$p>0.05$
Cognition			
MoCA	29 (1.3)	23 (2.6)	36.20, $p<0.001$
GDS	1 (1.7)	6 (4.3)	10.72, $p<0.005$.
Executive			
Executive composite score	-0.03 (0.3)	-1.25 (0.9)	15.86, $p<0.001$
Memory			
Memory composite score	0.26 (0.70)	-1.67 (1.4)	14.37, $p<0.001$

Abbreviations: n, number of participants; mild NCD, mild neurocognitive disorder; HC, healthy controls; MoCA, Montreal Cognitive Assessment; GDS, Geriatric Depression Scale.

Tableau 3. – Table showing additional behaviors described in participants’ verbatims along with coded speech acts to facilitate co-coding.

Behaviors	Examples
Filler speech	“hmmm”, “uh”
Prosody	“participant raised her voice and slowed her speech rate”;
Tone	“participant used a sarcastic tone”
Emotional reactions	“participant sighs deeply” ; “participant exhales loudly”
Facial expressions	“participant raises eyebrows” ; “participant purses lips”
Reading behaviors	“participant is reading the instruction sheet aloud”, “participant is reading the phone book in silence”, etc.
Pointing behaviors	“participant is pointing the coffee maker instead of saying the word coffee maker”; “participant points the table before heading towards it to clear material”
Looks given to the E	“participant is looking for a long time at the E”; “participant quickly glanced at the E”
Movements around the apartment	“participant is leaving the kitchen area and making his way to the bedroom area to start the interference task”
Changes in experimental settings	“participant turned on the oven hood in the kitchen while preparing the meal, her verbalizations can no longer be heard”
Explanations for pauses	“long pause without verbalizations during which the participant is putting away the material”

Tableau 4. – Table showing the various stages of coding, from the spontaneous speech acts extracted directly from participants’ verbatims, to the descriptive categories formed

through initial coding, to meta-categories formed through pattern coding and lastly, to the labels given to regroup those meta-categories.

Spontaneous speech acts extracted from verbatims	Categories of spontaneous speech acts	Meta-categories of spontaneous speech acts	Labels
<p><i>[P45 is putting away the fork and spoon he used for the meal preparation task] (He puts them back in the utensil drawer) The knives are all in the wrong place, I'm not the one who put them there...</i></p>	<p>Participant validates his performance by blaming previous participants for the state of the apartment and/or the material</p>	<p>Validation of performance</p>	<p>Strategies</p>
<p><i>[Long pause without verbalizations while P2 cleans and puts away materials] The teacher will give me good grades.</i></p>	<p>Participant validates that he is cleaning well with the E and/or talking to himself</p>		
<p><i>[Sounds of people having fun in the next room are heard by P2] They're having fun! [...] There's a party! There's a party!</i></p>	<p>Participant makes a comment to the E about a noise heard outside the apartment</p>	<p>Distraction from task at hand</p>	<p>Barriers</p>
<p><i>[P6 is taking out the material needed to start the meal preparation task] I usually take butter, because butter is butter, not margarine (looks quickly at the E)</i></p>	<p>Participant discusses his private life or personal preferences with the E</p>		
<p><i>[P41 expresses not being familiar with the coffee machine] I would have made...instant coffee... (points to machine) I never knew how to use... (exasperated tone) [...] I've never uh, never used a... a thingy like that... so (looks quickly at the E) [...]</i></p>	<p>Participant expresses being unfamiliar with the material at his disposal</p>	<p>Justification of performance</p>	<p>Reactions</p>

<p>[P7 cleans bathroom with “Windex”; upon E asking if something more appropriate could have been used instead] “Old Dutch” ... but it's, it's... me at home anyway I would have used that (looks at Windex; looks quickly at E) not “Old Dutch”.</p>	<p>Participant expresses how task demands differ from what he would usually do at home</p>		
<p>[P22 is verifying having completed all tasks](long exhalation through the mouth, lips open) The food is there, I did not touch it (<u>*although he must not eat the meal, he must clear the table and wash then put away the dishes used; therefore, he mistakenly believes having completed all tasks</u>), I have done the cleaning (for a long time looks at the E)</p> <p>[E asks participant to read his instructions; he does so aloud] “Drop off your belongings...call to inform of the schedule of autobar, car, bus departures to Toronto”, done, “clean the bathroom, flush the toilet, wash the mirror, sink with products...prepare a cup of coffee with milk and sugar, set the table (points the table), do not eat the meal, make sure however to clean and put away the equipment used” ... (inaudible mumbling).</p> <p>[E then asks participant if, following his reading of instructions, he is done. Participant dismisses instructions (barrier) and mistakenly believes to be done again].</p>	<p>Participant mistakenly believes to have completed all tasks</p>	<p>Incorrect verification of completion of all tasks</p>	<p>Consequences</p>

Tableau 5. – Contrastive qualitative table of examples of speech acts within meta-categories in mild NCD and HC participants at the instruction-reading, task-planning and task-execution stages

Mild NCD participants	HC
INSTRUCTION-READING STAGE	
<i>Strategies</i>	
1. Anchoring a task in reality	
<p>a) E: ...what will be asked of you?</p> <p>P50: Well, I go inside, I put my coat in the closet with my handbag, I go uh... um I intervene... um I go to the bathroom. That's what I usually do when I get home, I go to the bathroom [...]</p>	<p>b) P21: (<i>P21 looks at the task sheet</i>). Everything is included on this, except that uh there are many things that I never do on this, that I probably never did (<i>P21 shakes his head slightly from left to right</i>) then uh I feel like it's hm (<i>P21 pauses and looks up reflexively and then looks at his sheet again</i>) it's something that you should do by reflex and I don't have the reflexes to do those things, but uh (<i>P21 shakes his head as if he is signaling yes</i>) I'll try (<i>P21 turns to E</i>).</p>
2. Actively validating understanding of instructions	
-	<p>b) P26: "Answer the phone that will ring during the ex...ex...ex... perform the task indicated by the...in...interlocutor". OK. I'm going to answer the phone, you're going to give me a task and then I'm going to...perform that task [...]</p>
<i>Barriers</i>	
3. Not using the instruction sheet as a tool	
<u>3.1. Attempting to modify instructions (P2)</u>	
<p>a) E: Can you summarize a bit what...</p> <p>P2 : [...] Should be good at knowing the time of the...of the...of the...not of the planes, but of the buses to Toronto...uh I wash the, the toilet... uh not I wash but I... I don't know if I'm going to do that... but the sink.</p>	-
<u>3.2. Using vague terms to resume what is expected (P41)</u>	

<p>a) E : What is asked of you?</p> <p>P41 : What is asked of me? (<i>P41 looks for a long time at the E</i>)</p> <p>E : Yes.</p> <p>P41 : Uh... pfff (<i>exhales loudly</i>), there's answering the phone... preparing a meal pfff (<i>exhales loudly</i>) or something... then uh, cleaning something... that's all (<i>shrugs, looks for a long time at E</i>).</p>	
TASK-PLANNING STAGE	
<p><i>Strategies</i></p> <p>4. Actively validating their understanding of instructions</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="191 783 808 1224" style="width: 45%;"></div> <div data-bbox="808 783 1424 1224" style="width: 45%;"> <p><u>4.1. By planning their actions ahead (spatially and temporally)</u></p> <p>b) P37: [...] (<i>is summarizing instructions at E's request</i>) And then I'm going to do the cleaning there, it says, cleaning of the bathroom because I'm going to start cleaning before I do the cooking for sure. So the bathroom, flushing the toilet, there's no need to clean it, it's supposed to be clean. And then clean the mirror and the sink with the product that's there, I'll see if it looks good besides that and then uh...and uh, I'll get a cloth before I start cleaning, what I need to do the cleaning and then after that I'll do the cooking.</p> </div> </div>	
<p><i>Barriers</i></p> <p>5. Not using the instruction sheet as a tool</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="191 1371 808 1560" style="width: 45%;"> <p>a) P6: [...] The phone there, maybe I let you do it (<i>rereads the instructions in a low voice, mumbling</i>). So you seriously want me to make the phone call? (<i>quickly looks up at the E and then goes to the living room; clears his throat loudly</i>)</p> </div> <div data-bbox="808 1371 1424 1560" style="width: 45%;"></div> </div>	
TASK EXECUTION STAGE	
<p><i>Strategies</i></p> <p>6. Actively validating their understanding of instructions</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="191 1749 808 1900" style="width: 45%;"> <p>a) P6: (<i>Participant enters the bathroom to begin the cleaning task</i>) OK... OK, OK. It's this mirror that I have to clean, right? (<i>addresses the E, for a long time looks at him while pointing at the mirror in question, doesn't wait for his answer and instead rereads the</i></p> </div> <div data-bbox="808 1749 1424 1900" style="width: 45%;"> <p>b) P37: [...] (<i>... reads instructions aloud for the meal preparation task</i>) "One egg...two pieces of toast...jam...a cup of coffee" (<i>notices sheets are covering the kitchen island</i>) I guess you have to take that off now? (<i>talking to himself, lifts the sheets and notices sensors beneath</i>)</p> </div> </div>	

instructions aloud, after having cleared his throat very loudly). "Wash the mirror and the-, and the sink" **OK.** [...]

E: Oh no, that's exactly why I... the sheets are there...

P37: Oh, okay. **But uh, can we use what's on there though?** (points to the coffee maker and toaster, both on the island, next to the sheet covered sensors)

E: Yeah, yeah, yeah, that's it.

7. Validating their performance

7.1. Positive performance validation

a) P6: [...] (participant has just finished cleaning the bathroom) **Isn't that beautiful?** [...] (participant is preparing the meal in the kitchen) **I didn't even break my egg yolks** (looks quickly at the E and then goes back to cooking...) [...] **Here... I even cut them in half, it will make it fancier** (finishes placing the toasts in the plate) [...] **Isn't this beautiful?** (has just finished setting the table) [...]

b) P11: [Very long pause without verbalizations during which the participant is busy cleaning the kitchen and putting away the equipment]. **Oh, I stained the tablecloth** (smiles).

E1: There's no problem. No big deal.

P11: **I won't lose points?** (humor; still smiling)

E2: (laughs)

P11: **Will you hire me?** (humor; looks quickly at the E and smiles)

7.2. Defensive performance validation

a) BLAMING PAST PARTICIPANTS (P10):

P10: [...] (Participant is cleaning the material used before putting it away; participant goes back to the sink and rinses/cleans his equipment with water only; while washing the pan he says) **Some people did their work badly, before me, from what I can see** (seems to find the bottom of the pan dirty yet washes it with water only...) [...]

STATING THEY WOULD BE MORE CONSCIENTIOUS IN REAL LIFE (P45):

P45: [...] A cup. (Participant is looking for a cup for his coffee, he turns to the overhead cabinets and opens the one on the far right.) Oh, there's one. (Participant picks up a cup and takes it back to the kitchen island.) **Normally I warm it up first because I know that** (shrugs) **it's no good if it's not warm** [...]

8. Organizing task execution

8.1. Speech acts marking the beginning of a task

AFTER BEING UNABLE TO LOCATE THE MATERIAL NECESSARY TO COMPLETE A PRIOR TASK:

a) P41: [*Participant returns to bathroom/bedroom*]. No phone here (*to himself; frowns*). Well (**moves on to other task**) "**cleaning the bathroom**"... (*read aloud; laughs*) well, frankly... [*leaves bathroom, frowns, looks toward kitchen*] where is the bathroom?

8.2. Speech acts to ensure task progression

VERBALIZING GOING BACK TO WHAT THEY WERE DOING PRIOR TO BEING INTERRUPTED

b) P31: [*Participant answers the call to introduce the interferent task; folding and putting away clothes in the bedroom*] Hello, good morning. Yes... yes. Okay. Yeah. Up there, in the center? Right, yeah. Yes, thank you [...] (*he goes back to the kitchen and changes the location of the pan on the stovetop*) I'm going to put it on the other side. Now I have to go to the bedroom (*no eye contact with E; walks to the bedroom and whispers in a low voice as he passes the E, inaudible*). Fold the laundry (*said to himself, he finishes quickly...*) [...] (*P31 goes back to the kitchen task*) **Well, now I have to restart the egg.**

8.3. Additional speech acts to support organization

8.3.1. INVOLVING THE E/CREATING A CHARACTER

a) P45: (*Participant is in the midst of the meal preparation task and gathering material; he opens the egg container then consults his task sheet*). One egg? Two? Three? **One, he doesn't have a big appetite.** (*Participant takes one egg in his hand and puts the rest back in the fridge...*) [...]

b) P16: (*Participant has just finished setting up the table, addresses the E*) **So, bon appétit, I hope you like your breakfast** (*doesn't look at the E, rereads his instruction sheet in silence*). I'm going to turn that off (*talking about the coffee machine, then turns off the hood*) [...]

8.3.2. REPEATING WORDS/ONOMATOPOEIA

a) P6: [...] (*Participant is looking for a cleaning product to clean the bathroom*) I'm going to see if there's anything (*inaudible mumbling*) [...] Ha! (*takes out the Windex and paper towels from the drawer, quickly looks at the E*). **OK... OK, OK** (*addresses the E, looks at him for a long time and points to the mirror*). It's this mirror that I have to clean, isn't it? [...] (*Participant is reading instructions aloud to pursue cleaning the bathroom, after cleaning the mirror*) "Wash the mirror and the-, and the sink", OK. **Well, well, well, well, well** (*sigh*) **well, well, well**, now if they want that... (*doesn't finish his sentence and cleans the sink*).

-

8.3.3. VERBALIZING HAVING MADE A MISTAKE

a) P22: (*Participant reads instructions for the meal preparation task and realizes he has not prepared the correct quantity of material, as described*) **Two toasts! Not one, oh well...** (*takes out another slice of bread to make one more toast and waits silently until it's ready, rereads instructions silently*).

-

Barriers

9. Not taking instructions into account

9.1. Not using the instruction sheet as a tool

a) P41: [...] "Clean the bathroom and the-..." (*participant is reading aloud the instructions, he then drops both arms downward, signalling discouragement*) **...oh there's no way I-...** (*exhales through his mouth while nodding no*) **I won't do that...no, no, no...**

b) P21: [...] (...*He enters the bathroom looking around. He examines the sink. He shrugs his shoulders as he continues to look around. His gaze stops for a moment on the toilet*). **It looks pretty clean to me.** (*P examines the shower and then the chair. He lifts the lid, mumbling inaudibly. He continues to look around and then shrugs*). **I don't see any cleaning to do here.**

9.2. Not taking the E's assistance

9.2.1. DISREGARDING E'S REMINDERS TO FOLLOW INSTRUCTIONS (P2):

P2: I have to take off my coat, **I have to take off my things, right?**

-

E: OK (*tries not to interact with participant*).

P2: It's a nice piece, isn't it? **I leave my coat here?**
(looks for a long time at the E)

E: OK (tries not to interact with participant).

P2: **Is that what I must do?** (looks for a long time at the E)

E: **What's written on the sheet, that's what you're going to have to...you have to do what's written on the sheet.**

P2: What? (looks for a long time at the E)

E: **You have to do what's written on the sheet.**

P2: Oh well... " One, put your personal belongings, coat, in the wardrobe". As a wardrobe there, it's not common.
Handbag too?

E: **It's, it's for you-...**

P2: What? (looks for a long time at the E)

E: **Do what's written on the sheet.**

9.2.2. USING VAGUE TERMS TO ANSWER E'S QUESTIONS (P22):

P22: [Participant is putting away the material he used to clean the bathroom] Well, it doesn't fit, so whatever! (participant doesn't angle the bottle of Windex so it doesn't fit in the cabinet drawer anymore, decides to leave it out instead; the E intervenes to try and assist him).

E: Where had you taken it? -

P22: **Uh...** (long hesitation during which the participant looks at the bottle of Windex) **it was on the table** (picks up the bottle and places it firmly back on top of the dresser [...]) **well, in my opinion it was there** (shrugs his shoulders, nonchalant tone).

9.2.3. PERSEVERING (P22):

See Box 1 -

10. Distraction

10.1. Discussing task-related material

-

b) P34: (*Participant is drying up the material he has used for the meal preparation task; he starts to dry the dishes with a cloth, sees the dish rack*) **This is good though, it's dry...you don't even have to wipe. That's a good idea!** (*continues wiping the dishes with the cloth*) [...]

10.2. Joking about experiment with E

-

b) P4: (*P had missed the first call to introduce the interferent task, heads back towards the kitchen to pursue the meal preparation task; E calls again right away and P stops in his tracks and goes back towards the phone in the living room, picks it up and puts the receiver to his ear, teasing look in his eyes*) Yes, hello.

E: Hello.

P4: **You are quite impatient!** (*laughs*)

E: (*laughs*) Indeed.

P4: What I can do for you? (*Participant sits down on couch...*)

10.3. Discussing unrelated material

a) P2: (*Participant is putting away material after having completed the meal preparation task; he decides to inspect the freezer as he puts away the material he has cleaned; no material was retrieved from freezer for task execution*). **What's in there? Empty** (*laughs, then continues looking through cabinets; upon seeing a muffin pan, he says*). **Oh, I can make muffins, look at that!**

-

10.4. Sharing about their private lives with the E

a) P2: [*Pause while the participant looks for a pan to make the egg*] Where did they put the pan? This is the last place I would have thought to find it, huh. **Well, the**

-

margarine... jam... that doesn't even come into my home, the margarine.

10.5. Sharing thoughts on experiment with E

a) P22: *[Participant is asked by E how he could have cleaned dishes as described in instructions] Oh, I could have put soap... (nonchalant tone) There, I'll put this here (uses soap; long pause without verbalizations during which he washes his dishes again). There (has finished washing the dishes; addresses the experimenter directly, looks at him for a long time). **Is this a contest for women?** (tone of disdain for the task) [...]*

10.6. External noise

a) P41: *[Participant throws away food and washes dishes; mumbles inaudibly over sound of water; whistles as he dries dishes; putting plate away] Where did I take this? [Hears noise outside, looks quickly at E] **Visitors.***

E: What?

P41: **Visitors.**

E: No that is not here.

10.7. Losing composure

a) P41: *(frowns as he looks into kitchen, sees toaster on counter, raises eyebrows; returns to kitchen to continue). Now, now, now... we will need a pan (looks through the cabinets). Can't be in there, that's for sure... **damn shit...I have no patience, I have no patience** (participant grows impatient; returns towards the pantry). **What am I looking for again?** (exasperated tone, to himself). **A cup... not a cup, a uh...** (doesn't finish his sentence, can't find what he's looking for, goes back to the kitchen) [...]*

Reactions

11. Justifying their performance

11.1. Non familiarity

ALONG WITH APPREHENDING DANGER:

b) P11: *[Participant is looking for coffee filters to begin preparing coffee as part of the meal preparation task; upon finding the coffee filters says] **Now I'm going to have a hard time; I've never made coffee with this (is***

a) P2: (*Sighs of exasperation*). Ah! There were doilies. Well... (*sighs*) the housewife will take care of that when she comes back [...] **I don't know if it's electric or not, but I won't put it in the water** (*participant is in the process of cleaning the coffee maker and is talking about the glass carafe; he does not clean it*).

talking about the coffee machine; looks quickly at E; smiles and shrugs). **I make espresso coffee on-** (*doesn't finish his sentence; smiles and shrugs again; mumbles inaudibly as he struggles with the filter of the coffee machine*) [...] [*Participant figured out how the coffee machine works and says*] **I don't know, it might blow up!** (*humor; laughs and looks at the E*).

11.2. Critiquing material

P22: OK. Right over here we should have the things for the (*opens closet; inaudible mumblings*)...no not even...

E: What are you looking for?

P22: I'm looking for uh...the things to put the clothes in (*looks quickly at the E*)

E: Ah, the...the closet?

P22: **Yeah, the closet. It doesn't look like a closet** (*points to closet*)

E: Ah, that was the closet.

P22: What?

E: That was the closet.

P22: **That's a closet? Oh, you played a trick on me** [...]

11.3. Home/habits differ from apartment/task expectations

11.3.1. APOLOGETICALLY:

b) P26: (*Participant is looking for the appropriate material to prepare his egg, as part of the meal preparation task*) [...] ...so I was looking for something to put the egg in, can't find it. Could it be here? (*inaudible mumbling; opens a cupboard*). **Sorry...not quite...not quite like home (laughs)**... [...]

11.3.2. IN RESPONSE TO A BARRIER – NOT TAKING INSTRUCTIONS INTO ACCOUNT:

a) P41: (*Participant was expected to make coffee as part of the meal preparation task*) **I do not take coffee in the**

afternoon, that's why I won't be serving any *(laughs; camera too much zoomed one does not know if looks at the E)*.

11.3.3. IN RESPONSE TO A BARRIER – PERSEVERING IN NOT TAKING ASSISTANCE INTO ACCOUNT:

a) E: *(Participant used Windex to wash the sink)* Usually, what do you use to clean the... the sink? There was another choice, another prod-... *(E is interrupted)*

P2: **Uh...I use water with vinegar** *(looks for a long time at the E)*.

E: OK...but otherwise...

P2: **The whole bathroom, water and vinegar** *(looks for a long time at the E)*

E: I understand. But if not, would there have been another... do you think you took the right product to wash the sink?

P2: **Well, I would have taken the sponge...** *(looks quickly at the E)*

E: OK...and?

P2: With uh... I don't know if there's a... *(she turns away from the E and looks in the dresser where the cleaning products are)* "Old Dutch" *(reads label aloud)*. **This, this scratches the, the...** *(looks quickly at the E; she then points to the sink 3)* **this, this scratches the, the... the porcelain there, of a sink this, the Old Dutch** *(looks at the E for a long time)*.

E: OK.

P2: **Yes...I wouldn't have taken that** *(looks for a long time at the E)*

E: OK, it's alright.

12. Swearing

a) P41: *(frowns as he looks into kitchen, sees toaster on counter, raises eyebrows; returns to kitchen to continue)*. Now, now, now... we will need a pan *(looks through the cabinets)*. Can't be in there, that's for sure... **damn shit...** *(translated from colloquial French Quebecois expression "maudite marde")* I have no

b) P31: *(Participant whispers)* **My goodness...** *(he decided to crack open her egg, he smiles then widens his eyes and starts to laugh; he has removed the boiled egg from the oven too soon, we see that it is very runny in the plate; he is amused)* [...].

patience, I have no patience (*participant grows impatient; returns towards the pantry*). What am I looking for again? (*exasperated tone, to himself*). A cup... not a cup, a uh... (*doesn't finish his sentence, can't find what he's looking for, goes back to the kitchen*). Hey... I don't want to sleep here tonight! [...]

13. Pattern of emotional reactions to difficulty

13.1. Fatigue

a) P41: (*Participant walks back to the kitchen cabinets*). What's that... what's that, is for the sauce? (*takes out a pot; exhales through the mouth*) **Alright now, now I-am-fed-up...** (*translated from colloquial French Quebecois expression « j't'écœurée » of which the participant separates the syllables to emphasize it; participant sighs*). Do I make it in this? (*is debating whether to boil the egg in a pot or fry it in a pan; sighs again; inaudible mumbling; participant grows impatient*). I'm tired... I'm tired (*puts the pan down hard on the stove and breathes out through her mouth for a long time; inaudible mumbles as she turns on the oven*). I think that's how we do this, never seen that before but, oh well (*breaks the egg in the pan and throws the shell away, returns to the oven*). What did I say...? (*inaudible mumbling; points at the cooking egg; inaudible mumbling*). No (*sighs*)...

13.2. Delegating

P10: I don't know these coffee makers. I don't know how to fix it (*wants to remove the filter basket to clean it*), how to clean it because there is a lot of coffee that has spilled on the outside of the paper (*removes the filter with the coffee; goes back to the coffee pot and removes the basket*) Ah (*takes it to the sink and rinses it*). **We'll leave that for the nex-, for the next person** (*talks about the dishes; delegates them to the next participant*) [...]

13.3. Blaming

P6: [...] (*Participant has been looking for the doilies for quite a while in the kitchen*) **No but uh... it's uh, it's- where I put something on the table there, you know all that but if you are hiding things too, and I have to find it because I'd be, I'd be too disoriented in space** (*mimicks disorientation; arms flapping in the air*) **to find it, I would find that dumb, you know?** (*translated*

from colloquial French Quebecois « j'trouverais ça niaiseux ») (*looks quickly at the E*). **You tell them, you tell them that** (*looks quickly at the E, pointing at him, eyes squinting, puckering his lips*). **So if I don't find it, I won't waste my time** (translated from colloquial French Quebecois « j'naiseraï pas ») (*looks again and rubs his hands*) [...]

13.4. Giving up

P27: [...] (...inaudible mumblings; participant is looking for something in the cupboards; potentially the coffee that he has still not started; he finds it). Oh my God, I've never done that in my life, ah! **Oh well, I give up** (*puts it aside and goes to look for the sugar*) well then, the sugar, where would it be? (*points to the pantry; mumbles inaudibly*) [...] The coffee... no idea. I won't be able to make it because that's not how I make it... well. I've never made it with... (*doesn't finish his sentence; plays with the coffee machine, tries to understand it*) I've never made it with this... (*nods "no"*) **well, I'll do without it** (*returns to the oven; participant does not make coffee*)

Tableau 6. – Contrastive quantitative matrix of meta-categories of speech acts and speech acts within meta-categories in mild NCD and HC participants at the instruction-reading, task-planning and task-execution stages

	Mild NCD participants (proportion; frequency)		Healthy controls (HC) (proportion; frequency)
INSTRUCTION-READING STAGE			
<i>Strategies</i>			
Giving personal meaning to a task	2/11; 2 times	-	-
Positive self-appraising of skills required for a task	-	-	2/11; 2 times
Confirming understanding of instructions	6/11; 37 times		6*/11; 30 times
Actively validating understanding of instructions	-	-	2/6*; 6 times
<i>Barriers</i>			
Not using the instruction sheet as a tool	4/11; 6 times	-	-
TASK-PLANNING STAGE			
<i>Strategies</i>			
Actively validating understanding of instructions	-	-	5*/11; 16 times
Planning actions (spatially and temporally) before entering the apartment	-	-	4/5*; 8 times
<i>Barriers</i>			
Not using the instruction sheet as a tool	2/11; 6 times		-
TASK-EXECUTION STAGE			
<i>Strategies</i>			
Confirming understanding of instructions	11/11; 56 times	-	9/11; 30 times
Actively validating understanding of instructions	11/11; 88 times	-	10/11; 60 times

Validating performance	8/11; 36 times	<i>Blaming past participants for the state of the apartment and/or material</i>	4/11; 5 times
	3/8; 4 times		-
	2/8; 4 times	<i>Stating things would be done more conscientiously in real-life</i>	-
Organizing tasks	10/11; 80 times	Organizational speech acts marking the beginning of a task (subtask or action)	9/11; 27 times
	2/10; 3 times	<i>Verbalizing the beginning of their very first task in the apartment</i>	3/9; 3 times
	3/10; 3 times	<i>Verbalizing the beginning of the interferent task</i>	3/9; 3 times
	4/10; 5 times	<i>Verbalizing the beginning of a new task (or subtask, or action) after first having found the material they required to do so</i>	3/9; 3 times
	10/10; 57 times	<i>Verbalizing beginning that new task (or subtask, or action) after having completed a task (or subtask, or action) or when choosing a new task (or subtask, or action)</i>	9/9; 18 times
	3/10; 4 times	<i>Reading aloud the instruction sheet to know which material to gather before starting a task</i>	-
	3/10; 3 times	<i>Verbalizing being ready to begin a new task (or subtask, or action) after finding the room in the apartment where it takes place</i>	-
	3/10; 5 times	<i>Verbalizing being ready to begin looking for other material, or a new task altogether (or subtask, or action) after abandoning what they were doing</i>	-
	11/11; 510 times	Organizational speech acts marking the progression of a task (subtask or action)	11/11; 227 times
	10/11; 195 times	<i>Verbalizing looking either for specific material or their instruction sheet to pursue a task</i>	11/11; 96 times
	8/11; 33 times	<i>Verbalizing looking for the room where a task was set to take place after deciding on beginning said task</i>	6/11; 12 times
	6/11; 34 times	<i>Verbalizing their assessment or selection of material</i>	7/11; 18 times
	8/11; 49 times	<i>Verbalizing putting away the material once it was no longer in use</i>	5/11; 16 times
	9/11; 70 times	<i>Verbalizing the actions they were about to do or narrating the ones they were doing as they executed tasks</i>	8/11; 19 times
	7/11; 23 times	<i>Verbalizing the actions they still had to do to complete a task</i>	3/11; 11 times
	8/11; 45 times	<i>Verbalizing taking into account the assistance provided by the E</i>	5/11; 27 times
	4/11; 14 times	<i>Repeating the instructions given over the phone by the E as they executed the interferent task</i>	4/11; 5 times
2/11; 2 times	<i>Verbalizing returning to what they were doing in the kitchen prior to heading to the bedroom for the interferent task</i>	2/11; 2 times	

-	<i>Verbalizing going back to the task they were initially doing when interrupted</i>	3/11; 3 times	
8/11; 32 times	<i>Verbalizing returning to what they were doing before being distracted from the task at hand</i>	7/11; 9 times	
3/11; 10 times	<i>Verbalizing temporal pressure</i>	2/11; 2 times	
2/11; 3 times	<i>Verbalizing a logical order of execution</i>	5/11; 7 times	
11/11; 231 times	Organizational speech acts marking the end of a task (subtask or action)	11/11; 75 times	
2/11; 6 times	<i>Verbalizing being done looking for or attempting to manipulate material they were having a hard time finding or handling respectively (then moved on to something else to pursue the task)</i>	5/11; 5 times	
6/11; 17 times	<i>Reading aloud the instruction sheet as a verification tool of having completed a task (or subtask)</i>	6/11; 16 times	
10/11; 128 times	<i>Verbalizing being done with a task (or subtask, or action)</i>	9/11; 31 times	
9/11; 80 times	<i>Verbalizing being done searching for material needed to begin a task (or subtask, or action) or for the room where a new task was set to begin</i>	11/11; 23 times	
5/11; 38 times	Additional speech acts supporting organization of tasks	3/11; 7 times	
5/11; 16 times	<i>Interacting with the E (or character) to make execution more pleasant</i>	3/11; 7 times	
5/11; 16 times	<i>Repeating words or onomatopoeia to mark the end of an action or to allow for reflection during execution</i>	-	
3/11; 6 times	<i>Verbalizing having made a mistake (followed by its rectification)</i>	-	
863 times	TOTAL	336 times	
Barriers			
Not taking instructions into account	7/11	4/11	
	7/7; 28 times	<i>Failing to use the instruction sheet as guidelines to task execution (verbalizing attempts to modify it)</i>	4/11; 11 times
	5/7; 58 times	<i>Not taking into account the assistance provided by the E</i>	-
86 times	TOTAL	11 times	
Being distracted from task at hand	8/11	7/11	
	5/8; 11 times	<i>Sharing things about their private lives with the E</i>	-
	4/8; 20 times	<i>Making a comment or asking a question about material unrelated to the task they were executing</i>	-
	-	<i>Making a comment on the material they were using to execute a task</i>	5/7; 7 times

	3/8; 3 times	<i>Sharing their thoughts on the experimentation with the E</i>	-
	-	<i>Addressing the E directly to joke with him about the experimentation</i>	2/7; 2 times
	3/8; 13 times	<i>Inviting the E to take part in the experimentation (not for organizational purposes)</i>	1/7; 1 time
	2/8; 6 times	<i>Making a comment about an external noise</i>	-
	2/8; 4 times	<i>Losing their composure (and having to come back to a calmer emotional state before pursuing)</i>	-
	57 times	TOTAL	10 times
Reactions			
Justifying performance	9/11		8/11
	8*/9; 32 times	<i>Verbalizing not being familiar with the materials available to them or the actions required of them in order to execute a task</i>	6/8; 35 times
	2/8*; 7 times	<i>Verbalizing apprehending a potential danger because of non-familiarity with the material at their disposal</i>	-
	8/9; 27 times	<i>Critiquing the material available to them as they encountered difficulties during task execution</i>	-
	4/9; 26 times	<i>Verbalizing how specific task expectations differed from a participants' daily life or habits, or how the apartment differed from his home</i>	2/8; 5 times
	92 times	TOTAL	40 times
Emotional reactions	8/11		3/11
	7/11; 23 times	<i>Swearing</i>	3/11; 6 times
	7/7; 21 times	<i>In response to difficulties</i>	1/3; 1 time
	2/7; 2 times	<i>In response to surprise/the unexpected</i>	2/3; 4 times
	-	<i>In response to having found something long sought after</i>	1/3; 1 time
	2/11; 5 times	<i>Fatigue</i>	-
	4*/11; 5 times	<i>Delegating (avoidance)</i>	-
	2/4*; 5 times	<i>Blaming (avoidance+)</i>	-
	3/11; 8 times	<i>Giving up (avoidance++)</i>	-
	46 times	TOTAL	6 times

Tableau 7. – Box 1: Verbatim extract of participant 2 (mild NCD) illustrating perseverating in not taking into account the assistance provided by the E to complete a task as described in the instructions, at the task execution stage.

P2: Monsieur is served, here you go... we are missing a glass of water but...and napkins, napkins. Well, and my sheet...

E: With the toasts, are the... is the toasts alright?

P2: Well, the jam is there... *(camera not on the participant, we don't know if she looks at the E)*

E: OK...but...

P2: *(Participant reads instructions)* "One egg, two pieces of toast with jam for one person, prepare a cup of coffee with milk, set the table, don't eat...". Ha! I won't eat either *(sarcastic tone)*. Uh... then what does it say? "Clean up, put away the used equipment" (looks longingly at the E).

E: But for the toasts, what could you... could you...? *(wants participant to put jam as expected)*

P2: Well, there are two toasts... *(still looking at the E)*

E: Yeah?

P2: Yes *(still looking at the E)*

E: Yeah, well, actually-... *(interrupted by participant)*

P2: **Everything is there.** *(still looking at the E)*

E: Yes but-...*(interrupted by participant)*

P2: **The coffee is there...** *(still looking at the E)*

E: OK.

P2: **...sugar's in it** *(still looking at the E)*

E: But what more could you do with the toasts?

P2: **Well, put the... the jam on it?** *(still looking at the E)*

E: OK.

P2: **Well, no!** (*exasperated tone*). **It's the person, she puts it to her taste.**

E: OK. It's fine, in that case just-... (*interrupted by participant*)

P2: **Some people, some people-... I put on a lot, some people take almost no jam.** (*looks longingly at the E*)

E: OK, OK. Then pretend it's for you.

P2: **I don't eat it.** (*still talking about the jam; looking at the E for a long time*)

E: OK.

P2: **No jam** (*still looking at the E*)

E: No?

P2: **No** (*still looking at the E*)

E: OK. And let's say you do eat jam...because actually, I'd like to see you-...(*interrupted by participant*)

P2: **Yeah, I'd eat a lot of it** (*still talking about the jam; looks longingly at the E*)

E: OK.

P2: **That's why** (*laughs*) **I don't dare eat dessert** (*looks longingly at the E*)

E: OK.

P2: **At home, I never buy dessert** (*laughs*).

E: OK.

P2: **I don't have any jams like that, I don't have that.** (*looks longingly at the E*)

E: OK.

P2: **Only maple syrup and honey.** (*looks longingly at the E*)

E: OK. Well, that's alright. So, I'll let you continue.

Tableau 8. – Box 2: Verbatim extract of participant 22 (mild NCD) illustrating perseverating in not taking into account the assistance provided by the E to complete experimentation, at the verification of completion stage.

P22 : (**P22 mistakenly believes he is finished for the second time**; speaks to the E) These were the instructions (*puts sheet on table*)... this is turned off (*points to coffee machine*), it's important that it be turned off (*points coffee machine again*) especially if there is nothing in it (*points again*) because it can blow up your... (*inaudible; looks quickly at E*).

E : Yeah...

P22 : (*P22 continues his verification; exhales loudly*) Breakfast is there, I can't touch it, **I cleaned** (*looks longingly at the E; P22 has not cleared the material from the table or thrown away the food; materials are not washed and put away*).

E: But with the... since you don't eat it... can you read uh...

P22 : What?

E : Can you read your instruc-...? (*asked by E to refer to instructions*)

P22 : (*reads aloud*) "Drop off personal belongings...call to inform schedule of autobar, car, bus departure to Toronto", done, "clean bathroom, flush toilet, wash mirror, sink with products...prepare cup of coffee with milk and sugar, set table (*points to table again*), do not eat meal, **make sure to clean and put away material used**"... (*reads aloud he is expected to clean and put away material used*)

E : It's okay... did you, did you do everything?

P22 : What?

E : Did you do everything?

P22 : **Yeah yeah, I did** (*nonchalant tone; dismisses intructions*)

E : Has everything... everything been cleaned? Has everything you used been cleaned and put away? (*assistance offered again by E*)

P22 : This has been cleaned. You can always use a cloth over this here (*answers vaguely*).

E : What about the dishes that you used? (*assistance offered again by E*)

P22 : **The dishes that I used...um... yeah** (*points the dish cloth then dish rack for confirmation; dismisses assistance*)

E : Yeah?

P22 : **Yeah yeah** (*nonchalant tone; dismisses assistance*). **Well there's that** (*answers vaguely; points to the table that he has not cleared, nor cleaned the dishes while looking longingly at the E*).

E : Yup...and what could you do? (*assistance offered again by E*)

P22 : **Well...if...if it was to be eaten you would have to leave it there, you would have to eat** (*answers vaguely; looks longingly at the E*).

E : Well, we won't be...we sure won't be eating it, so what can you do with it? (*assistance offered again by E*)

P22 : You have to find a garbage can... the garbage can is not here, there is no other one. **Unless you consider it a trash can?** (*validates expectations; points to the garbage can with his hand, looks longingly at the E*).

E : Yes.

P22 : **So that's what I got to do?** (*validates expectations; glances quickly at the E*)

E : Yes. (*The participant clears the table, throws away the food and starts to clean up dishes*).

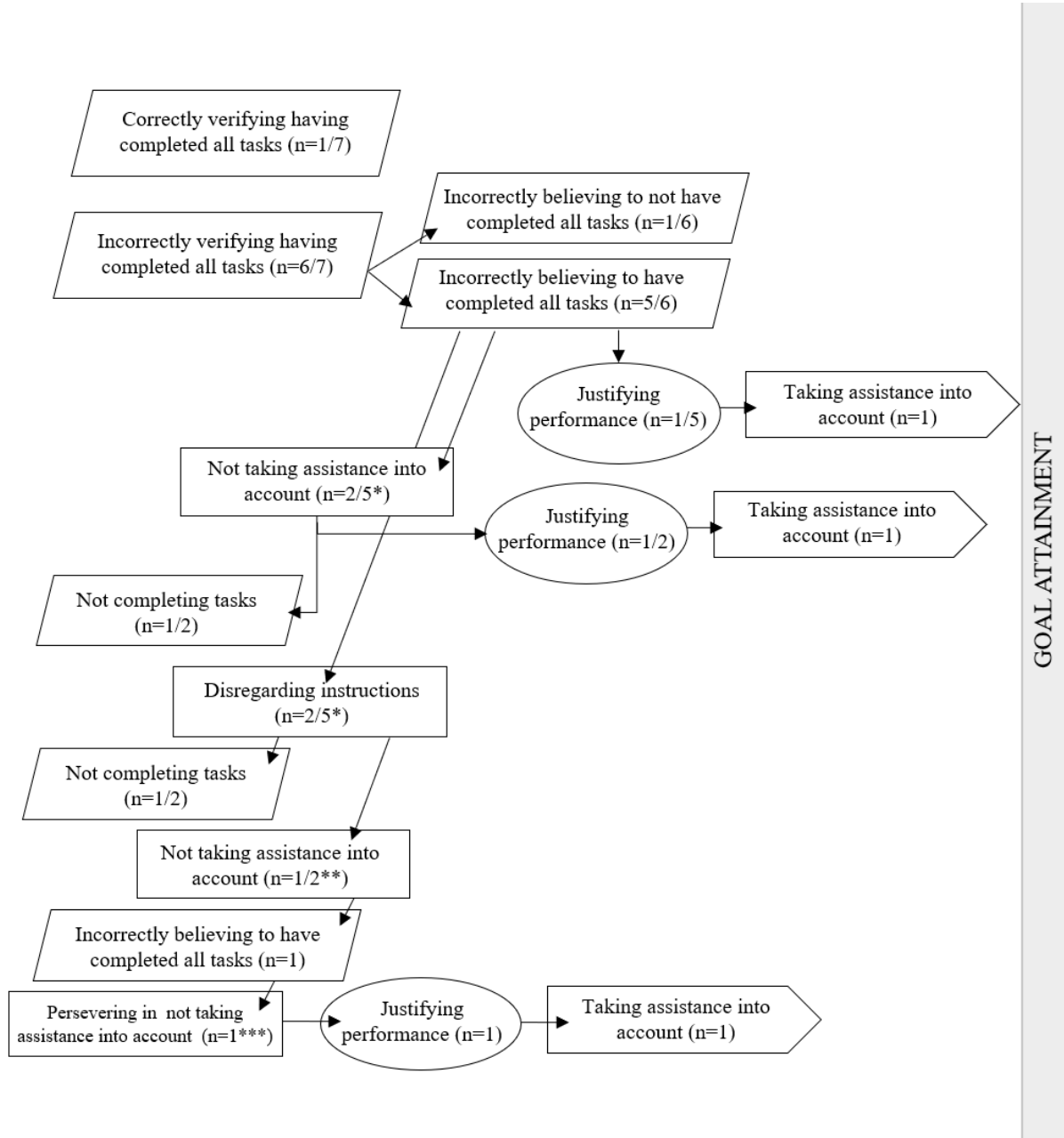
E: While I'm thinking about it too... did you finish cleaning the... the coffee pot? In fact, did you throw away everything that goes with it? (*assistance offered again by E*)

P22 : This thing here? (*points to a part of the coffee machine that was already clean*)

E : Yeah, that's fine. But otherwise, was there anything else...? (*assistance offered again by E*)

P22 : You can throw this away (*speaking of the filter with the old coffee, takes it and throws it in the garbage can*). I don't think it comes off, anyway. I don't know your machine. Sometimes there is a filter here that comes off, but I'm not sure. And since I'm not sure... (*inaudible mumbling*) since I don't know if it comes off, because I'm not a specialist in that... (*justifies using non-familiarity*). So, there's still this here... (*P22 takes into account E assistance in last interaction and finishes cleaning and putting away materials used; then looks longingly at E as he addresses him*). Do you ask women to do that too, uh...? (*looks longingly at the E again*) (Participant 22; mild NCD).

Figure 1. Event-state network of mild NCD meta-categories of speech acts at the verification of completion stage



Chapitre III : Discussion générale

1. Résumé des résultats

La présente thèse comportait deux parties. La première partie de la thèse visait à recenser les écrits scientifiques dans le domaine de recherche de l'évaluation du LS comme outil de diagnostic précoce dans les populations TNCL et MA, par l'entremise d'un examen de la portée (étude 1). L'examen de la portée a révélé que la grande majorité des 89 études recensées s'appuyaient sur une analyse quantitative d'aspects microlinguistiques du LS extraits d'échantillons obtenus à l'aide surtout de tâches standardisées de description d'images. Ces études montraient pour la plupart des atteintes sur le plan des aspects sémantiques et de fluence du LS dans les populations TNCL et MA, appuyant les atteintes largement rapportées dans les écrits scientifiques sur l'évaluation traditionnelle du langage chez ces populations. L'examen de la portée a également soulevé d'importantes lacunes dans les écrits scientifiques, notamment le très peu d'études sur la population TNCL (seulement 7) ainsi qu'un manque flagrant d'approches plus écologiques à l'évaluation du LS et de connaissances au sujet des comportements communicationnels. De plus, l'examen de la portée a mis en lumière l'apport de la production du discours pour différencier la population TNCL des contrôles, reflétant potentiellement des processus compensatoires observables dans le LS. Dans une perspective de détection précoce du déclin cognitif, il s'agit d'une piste intrigante qui demeure pourtant largement absente des écrits scientifiques.

S'appuyant sur certaines lacunes et besoins identifiés par la réalisation de la première partie de la thèse, la deuxième partie visait quant à elle à explorer pour la toute première fois l'apport de l'utilisation du LS comme outil de détection précoce du déclin cognitif au sein de la population TNCL, en comparaison avec une population âgée contrôle (étude 2). Cette étude a permis de fournir des données à l'appui de patrons distincts d'actes de langage compensatoires extraits du LS de participants TNCL et de sujets contrôles, afin de supporter leur performance lors de la réalisation de tâches écologiques complexes dans un appartement-test. Les résultats de cette étude montrent que les participants TNCL mettent en place moins de stratégies proactives afin d'anticiper ou de prévenir certaines de leurs difficultés que les sujets âgés sains, et que certains d'entre eux verbalisent déjà certains comportements allant à l'encontre de l'atteinte du but de l'expérimentation, soit de compléter les tâches telles que décrites dans les consignes. Une fois dans l'appartement-test, les participants TNCL posent davantage de questions de validation à

l'expérimentateur et verbalisent sensiblement plus souvent leur organisation spatiotemporelle alors qu'ils exécutent les tâches. De plus, les participants TNCL sont manifestement plus distraits que les sujets contrôles et tiennent moins fréquemment compte des consignes ou de l'assistance qui leur est offerte pour les soutenir dans l'exécution des tâches. Les participants TNCL valident et justifient également leur performance de manière plus défensive que les sujets contrôles. De surcroît, les participants TNCL sont plus réactifs à leurs difficultés pendant l'exécution des tâches, et cette réactivité émotionnelle peut parfois mener à des comportements d'évitement allant jusqu'à l'abandon d'une tâche. Au stade de vérification d'avoir bien complété toutes les tâches, une série de boucles de barrières, réactions, conséquences et stratégies retarde considérablement les participants TNCL dans leur atteinte du but de l'expérimentation.

Pour résumer, cette thèse met en évidence la présence de changements dans le LS de personnes atteintes de la MA ou d'un TNCL, et appuie l'idée qu'il s'agit d'une caractéristique clé de leur profil cognitif. En combinant les résultats d'analyses quantitative et qualitative du LS, cette thèse dresse d'ailleurs un portrait complet des aspects linguistiques et non-linguistiques du discours dans le TNCL, un stade tout à fait critique dans une perspective de détection précoce du déclin cognitif. Cette thèse souligne également l'importance de poursuivre les recherches dans le domaine de l'analyse du LS afin d'en optimiser les protocoles d'analyse d'une part, et d'en faciliter l'implantation en clinique de l'autre.

2. Interprétation des résultats

2.1. Étude 1

La recension des écrits scientifiques dans le contexte de l'étude a été réalisée par l'entremise d'un examen de la portée. Il existe dans les écrits scientifiques un jugement à l'égard des examens de la portée qui sont, de manière générale, considérés comme de moindre qualité et de moindre intérêt qu'une revue systématique, du fait qu'ils n'évaluent pas la qualité des études incluses. Or, les examens de la portée ont lieu d'être et, lorsque réalisés en suivant les recommandations appropriées, peuvent s'avérer très informatifs et aptes à délimiter précisément l'étendue de la recherche effectuée dans un domaine et, par le fait même, à identifier d'importantes lacunes dans les écrits scientifiques de ce domaine. De ce fait, les examens de la portée peuvent

s'avérer fort utiles afin d'orienter la recherche future à l'aide de recommandations ancrées dans ces lacunes. D'ailleurs, l'examen de la portée de la première partie de cette thèse a été réalisé avec énormément de rigueur scientifique, de la conception de sa stratégie de recherche à l'analyse descriptive nuancée qui a pu être faite à partir des résultats compilés.

L'examen de la portée a révélé que des changements au niveau du LS, tout particulièrement sur le plan de ses aspects sémantiques et de fluence, font partie du portrait clinique de la MA. Ce portrait est appuyé par de nombreuses études ayant souligné l'importance des changements langagiers dans la MA (Szatloczki et al., 2015; Taler & Phillips, 2008). Ce même patron de changements langagiers a également été observé dans ce qui est souvent décrit comme le stade préclinique de la MA, le TNCL (Taler & Phillips, 2008). C'est donc dire que l'examen de la portée appuie d'une part l'utilité théorique de l'évaluation du LS auprès des populations TNCL et MA, et supporte l'idée qu'elle est complémentaire à une évaluation traditionnelle du langage de l'autre. De surcroît, les résultats de l'examen de la portée convergent également avec ceux des écrits scientifiques pour appuyer le potentiel de l'évaluation du LS à détecter des changements cognitifs subtils dans le TNCL (Mueller et al., 2018; Szatloczki et al., 2015) et donc, de contribuer à identifier les individus plus à risque de développer la MA (Prado et al., 2019). Or, quoique l'examen de la portée réitère la nécessité de s'intéresser au LS dans la population TNCL, d'importantes limites méthodologiques ont été soulevées dans cette visée.

Tout d'abord, sur le plan méthodologique, une presque absence de mesures d'évaluation écologiques du LS – au profit de mesures standardisées, la majorité des descriptions d'image – a été mise en évidence par l'examen de la portée. Dans l'ensemble, tant les tâches descriptives que les tâches narratives employées pour l'évaluation du LS posaient problème, notamment parce qu'elles étaient rarement développées et/ou validées pour les populations cliniques à l'étude. Les méthodes descriptives étaient les plus fréquemment utilisées dans les études incluses dans l'examen de la portée, et les tâches de description d'une seule image étaient les plus courantes. La tâche « *Cookie Theft* » – de loin la tâche de description d'image unique la plus utilisée – a été développée pour évaluer les patients atteints d'aphasie post-AVC, qui présentent donc un profil linguistique différent de celui de l'aphasie liée à la démence (Boschi et al., 2017). En outre, cette tâche présente une scène typique de la classe moyenne caucasienne des années 1950 (Lira et al., 2014), présentant un important biais culturel (Ramkissoon et al., 2013). Il faut également ajouter

que d'autres tâches descriptives avaient été créées spécifiquement pour une seule étude (Ehrlich et al., 1997), incluses sans référence (Bates et al., 1995; Heller et al., 1992), ou encore non publiées (Forbes et al., 2002). Les conversations et les entrevues étaient quant à elles les tâches narratives les plus couramment répertoriées dans l'examen de la portée, et leur hétérogénéité méthodologique était flagrante. En effet, les protocoles de conversation variaient grandement en termes de durée ainsi que de sujets de conversation et d'interlocuteurs. Les entrevues variaient également en termes de durée mais aussi, et surtout, en termes de structure. Alors que certains chercheurs ont utilisé des entrevues structurées pour obtenir des échantillons de LS, d'autres se sont appuyés sur des protocoles moins structurés. Il faut préciser que, dans les conversations tout comme dans les entrevues, le LS produit dépendait largement des sujets abordés par l'interlocuteur et/ou le chercheur. De plus, en lien avec le manque d'approches écologiques à l'évaluation du LS, l'examen de la portée a également révélé la tendance de la très grande majorité des études incluses à se concentrer sur un éventail limité de variables d'intérêt du LS dans leur analyse, plutôt que de capturer toute la richesse du discours en s'intéressant plutôt au langage dans son contexte naturel. Pour résumer, l'examen de la portée soulignait donc la nécessité de valider les mesures descriptives et narratives spécifiquement pour l'évaluation du LS au sein des populations MA et TNCL, afin de refléter fidèlement les déficits langagiers de leur discours. En outre, l'examen de la portée soulignait le besoin d'approches écologiques à l'évaluation du LS, selon les arguments qu'elles pourraient s'avérer plus sensibles que les tâches de description d'images et donc, un outil pertinent à investiguer dans la recherche future visant la détection précoce du déclin cognitif.

Dans cette visée de détection précoce du déclin cognitif, l'examen de la portée a pourtant rapporté que très peu d'études s'étaient penchées sur la population TNCL (seulement 7 sur les 89 études incluses). Cela est d'ailleurs reflété dans les écrits scientifiques sur les changements langagiers dans le déclin cognitif, dans lesquels les changements précoces du langage dans le TNCL demeurent peu discutés en comparaison à ceux dans la MA, et encore moins lorsqu'il s'agit spécifiquement de la production du discours (Taler & Phillips, 2008). Pourtant, des données récentes avaient montré que les difficultés en production langagière augmentaient le risque d'évolution vers un TNC majeur chez les personnes vivant avec une TNCL (Prado et al., 2019). Les résultats de l'examen de la portée abondent également dans ce sens, la production du discours a été identifiée comme variable langagière contribuant à la distinction des individus TNCL des sujets contrôles. D'ailleurs, l'examen de la portée proposait que cela reflétait des processus

cognitifs compensatoires chez les individus TNCL et donc, une piste importante à investiguer davantage dans la recherche future sur l'évaluation du LS.

En bref, la première étude de cette thèse a permis de montrer les limites du concept de l'évaluation du LS dans les écrits scientifiques ainsi qu'un manque flagrant d'études sur la population TNCL et d'approches écologiques à l'évaluation du LS. Avant de poursuivre la discussion avec le résumé des résultats de la seconde partie de la thèse, il est nécessaire d'adresser d'abord un résultat de l'examen de la portée qui n'a pu être inclus dans l'article, par manque d'études. Rappelons tout d'abord que le LS est défini comme le langage produit en séquence continue, comme dans les conversations de la vie quotidienne. L'intérêt pour le LS dans le contexte de cette thèse découlait tout particulièrement de cet aspect, soit son rôle dans la communication au quotidien et donc, par le fait même, dans le fonctionnement dans la vie quotidienne. Toutefois, la stratégie de recherche initiale des écrits scientifiques – qui incluait des termes liés à la vie quotidienne (p.ex. *daily life*, *everyday life*, *activities of daily living*, etc.) – n'a permis de recenser aucune étude sur le LS dans les populations TNCL et/ou MA en lien avec la vie quotidienne. Cela pourrait d'ailleurs s'expliquer par le manque d'études sur l'évaluation du LS dans une approche écologique. Quoique l'examen de la portée n'ait donc pas pu se pencher sur le rôle du LS dans la vie quotidienne de personnes vivant avec un déclin cognitif, il a néanmoins mis en lumière cette importante lacune dans les écrits scientifiques. Ayant ainsi guidé le choix des tâches et de la méthodologie, c'est donc dans le contexte de la deuxième partie de cette thèse que cette lacune de l'examen de la portée est adressée, et que le rôle du LS chez des participants TNCL (et contrôles) dans une approche écologique se rapprochant de la vie quotidienne est exploré.

2.2. Étude 2

Découlant des lacunes et pistes proposées dans l'examen de la portée, la deuxième étude de cette thèse a exploré une approche plus fonctionnelle à l'évaluation du LS dans le TNCL, le tout dans un contexte expérimental plus écologique. Ainsi, en s'aventurant au-delà des mesures standardisées fréquemment recensées dans les écrits scientifiques en recherche sur l'évaluation du LS (e.g., descriptions d'image), cette étude a permis une extraction du LS pendant la réalisation de tâches écologiques complexes s'inspirant d'activités de la vie quotidienne. Puis, à travers une description qualitative du LS de participants vivant avec un TNCL et de sujets contrôles, cette évaluation fonctionnelle du LS a permis d'extraire puis de contraster les actes de langage utilisés

comme stratégies par les participants pour supporter leur performance dans l'appartement-test, ainsi que des actes de langage reflétant plutôt des barrières à leur performance; sans oublier des réactions à leurs difficultés et les conséquences de ces comportements. Dans l'ensemble, ces portraits de LS extraits en réponse aux tâches écologiques complexes ont permis de s'intéresser à l'impact du déclin cognitif sur le fonctionnement au quotidien, et d'explorer le rôle du LS afin de soutenir ce dernier.

Avant d'entrer dans le détail des résultats de la deuxième étude, il faut d'abord mentionner qu'ils appuient la proposition formulée dans l'examen de la portée, à savoir que la production du discours des individus TNCL est marquée de processus compensatoires qui les distinguent des sujets contrôles. Il faut rappeler toutefois qu'il est question, dans le contexte de la deuxième étude, de compensation cognitive (donc interne) plutôt que de compensation à l'aide, par exemple, de liste de tâches ou d'agenda (donc externe). Néanmoins, nos résultats convergent avec les écrits scientifiques qui montrent l'utilisation spontanée de stratégies de compensation pour s'adapter à la perte de fonction dans le vieillissement (sain et pathologique) (Tomaszewski Farias et al., 2018), puisque nos participants TNCL et contrôles ont spontanément mis en place des stratégies pour soutenir leur performance des tâches complexes dans l'appartement-test. De plus – et il s'agit là du cœur de cette deuxième étude – nos résultats montrent également des patrons distincts de ces stratégies (en plus des barrières, des réactions et des conséquences à ces dernières) pour les participants TNCL et les sujets contrôles afin de soutenir leur performance dans l'appartement-test.

Plus précisément, nous avons d'abord observé que, contrairement aux sujets âgés sains, les participants TNCL mettaient en place moins de stratégies proactives avant d'entrer dans l'appartement-test, tout particulièrement au stade de la planification. Alors que les participants TNCL confirmaient passivement leur compréhension des consignes à ce stade, les sujets contrôles avaient quant à eux déjà recours à une stratégie de validation proactive de leur compréhension des consignes. De plus, les sujets contrôles initiaient davantage une planification plus formelle de leurs actions, en énonçant par exemple un ordre logique d'exécution des tâches, ou encore en tentant de localiser du matériel dans l'appartement-test avant même d'y entrer (Sanders & Schmitter-Edgecombe, 2017).

Nos résultats au stade de l'exécution des tâches appuient d'ailleurs l'idée qu'une moindre planification formelle a un impact sur l'efficacité de l'exécution (Sanders & Schmitter-Edgecombe, 2017). En effet, pendant l'exécution, les participants TNCL posaient beaucoup plus de questions de validation à l'expérimentateur que les contrôles, afin de s'assurer de bien comprendre les consignes. Aussi, ils verbalisaient bien plus fréquemment leur organisation spatiotemporelle des tâches pendant leur exécution. En d'autres mots, nos résultats suggèrent que la mise en place de moins de stratégies proactives au stade de la planification dans le groupe TNCL menait à un besoin accru de stratégies pour supporter l'exécution. Nos résultats ont d'ailleurs pu délimiter que les actes de langage de recherche (de matériel, de la pièce où doit se dérouler une tâche, etc.) étaient tout particulièrement importants pour les participants TNCL afin de soutenir la progression des tâches pendant leur exécution, en accord avec d'autres écrits scientifiques qui avaient employé des mesures basées sur la performance afin d'évaluer leur indépendance fonctionnelle (Jekel et al., 2016; Lussier et al., 2019). Ensuite, les participants TNCL se sont montrés distraits (barrière) par des éléments qui n'affectaient pas les sujets contrôles, notamment les bruits extérieurs et le matériel non-pertinent à la tâche en cours, reflétant d'une part leurs difficultés à inhiber les distractions et les stimuli non-pertinents (Belleville et al., 2007) ainsi que la tendance de leurs distractions à les éloigner davantage des tâches (Jekel et al., 2016; Lussier et al., 2019). D'ailleurs, nos résultats ont également relevé la tendance des participants TNCL à ne pas prendre en compte l'assistance qui leur était offerte pour les ramener vers une tâche lorsqu'ils s'en éloignaient, certains mêmes persévérant à ne pas suivre les conseils de l'expérimentateur. Nos résultats appuient d'une part l'utilité de la persévération pour distinguer les participants TNCL des contrôles (Guarino et al., 2020), et convergent de l'autre pour proposer que cela est reflète une difficulté accrue à se désengager de leur plan d'action initial (Lussier et al., 2019). Pour résumer, dans l'ensemble, les stratégies en place au stade de l'exécution des tâches par les participants TNCL montrent qu'ils compensent davantage que les adultes âgés cognitivement sains pour pallier leurs difficultés (Schmitter-Edgecombe et al., 2014). De plus, les barrières issues de notre analyse reflètent quant à elles une plus faible inhibition (distraction) et une flexibilité cognitive moindre (ne pas tenir compte de l'assistance, persévération) chez les participants TNCL que les sujets contrôles, deux FE très sensibles au déclin cognitif (Espinosa et al., 2009). Finalement, nos résultats au stade de l'exécution des tâches ont montré que les participants TNCL étaient davantage réactifs à leurs difficultés pendant l'exécution des tâches : ils validaient et justifiaient leur

performance de manière plus défensive que les sujets contrôles et les plus réactifs d'entre eux verbalisaient des comportements marqués d'évitement en réponse à leurs difficultés prolongées, pouvant même mener jusqu'à l'abandon d'une tâche. Nous proposons que cette réactivité accrue puisse s'expliquer par la conscience des participants TNCL de leurs déficits cognitifs, et donc de leur impact potentiel sur leur performance. En effet, il est dit que les individus vivant avec un TNCL ont parfois tendance à surestimer leurs déficits et que cela pourrait d'ailleurs altérer la surveillance (*monitoring*) de leur performance (Mograbí et al., 2012). Ainsi, puisque les participants TNCL de notre étude étaient conscients de leur statut cognitif, nos résultats semblent appuyer cette idée : non seulement étaient-ils conscients de leurs difficultés pendant la réalisation des tâches complexes, ils étaient également conscients de leur impact potentiel sur l'évaluation de leur performance par l'expérimentateur (d'où leur réactivité et leur tendance à la défensive et à l'évitement).

Quoique nos résultats au stade de vérification de complétion des tâches appuient en partie l'argument répandu dans les écrits scientifiques que la compensation supporte une bonne performance (Bottari et al., 2014; Tomaszewski Farias et al., 2018; Weakley et al., 2019), ils soulèvent néanmoins la présence de nombreux autres facteurs à prendre en considération dans l'équation. En effet, quoique les participants TNCL avaient mis en place davantage de stratégies pendant l'exécution des tâches (notamment des questions de validation, une organisation spatiotemporelle accrue des tâches) cela ne s'est pourtant pas traduit par une meilleure vérification finale d'avoir bien complété toutes les tâches. C'est donc dire que nos résultats suggèrent que l'utilisation de stratégies compensatoires ne garantit pas à elle seule une meilleure performance : nos résultats proposent que les barrières mises en place par les participants TNCL (qui les éloignaient davantage des tâches; distraction et ne pas tenir compte de l'assistance) ainsi que leur plus grande réactivité à leurs difficultés sont d'un intérêt particulier dans cette équation, et devraient être investiguées davantage dans le futur.

Pour résumer, les résultats de l'étude 2 appuient tout d'abord l'idée que l'appartement-test est un contexte expérimental propice à une évaluation plus écologique du LS, répondant ainsi à une lacune soulevée dans l'examen de la portée. Découlant de cette idée, l'étude 2 appuie par le fait même une approche plus fonctionnelle au LS, en tant qu'outil de détection du déclin cognitif à travers la production d'actes de langage reflétant des patrons distincts de stratégies (ainsi que de

barrières, de réactions et de conséquences) exprimés dans le discours des sujets sains et des individus TNCL, afin de compenser des difficultés dans leur performance lors de tâches écologiques complexes. En d'autres termes, l'étude 2 confirme l'utilité de poursuivre les efforts de recherche sur les processus compensatoires, afin de mieux comprendre l'impact du déclin cognitif sur le fonctionnement au quotidien ainsi que le rôle du LS pour pallier ce déclin.

Afin de poursuivre la discussion, nous aborderons tout d'abord les implications des résultats de la présente thèse. Puis, nous soulignerons les limites des études, les contributions originales de la thèse ainsi que les avenues de recherche future. Finalement, une conclusion générale sur l'ensemble de la thèse sera énoncée.

3. Implications de la thèse

3.1. Identification de processus compensatoires dans le TNCL

Dans le contexte de l'examen de la portée, notre catégorisation des variables d'intérêt du LS selon le stade de la maladie des participants (spectre allant du TNCL à la MA sévère; pour les études le précisant) a révélé un taux d'efficacité de 100% d'au moins une variable de production du discours pour distinguer les patients TNCL des contrôles, dans les sept études s'étant penchées sur ces populations. Puisque l'on admet de manière générale que les patients TNCL ont des atteintes langagières similaires mais moindres que les patients MA, nous aurions dû observer une production du discours de plus en plus affectée au fur et à mesure que progresse le déclin cognitif et donc, de plus en plus efficace pour distinguer les patients des contrôles. Or, nos résultats montrent plutôt que l'efficacité de la production du discours pour distinguer les patients MA des contrôles chute à 66% entre le stade TNCL et le stade MA minimale-légère, puis à 50% entre le stade MA minimale-légère et le stade MA légère-moderée. La production du discours ne redevient fortement efficace à distinguer les patients MA des contrôles qu'au stade avancé de la maladie, lors duquel l'atteinte langagière est substantielle à tout égard. Quoique nous n'ayons pu expliquer avec certitude cet intrigant résultat de l'examen de la portée, nous avons néanmoins proposé qu'une piste explicative intéressante serait que l'efficacité de la production du discours à différencier les patients TNCL des contrôles reflèterait potentiellement des processus

compensatoires chez les patients TNCL afin de pallier leurs difficultés dans l'exécution d'une tâche.

Théoriquement parlant, l'hypothèse de processus compensatoires dans la production du discours des TNCL avancée dans l'examen de la portée est appuyée par la deuxième étude de cette thèse. En effet, en s'intéressant aux actes de langage produits spontanément lors de la réalisation de tâches écologiques dans une approche non-structurée, notre étude en est venue à des conclusions similaires. À titre d'exemple, notre analyse a mis en évidence –par le discours spontané– une plus grande fréquence de comportements de recherche de matériel pendant l'exécution des tâches chez les participants TNCL, en accord avec les résultats d'études ayant misé sur l'évaluation d'AIVQ à l'aide d'un questionnaire rempli par un informant (Jekel et al., 2016) ainsi qu'une mesure basée sur la performance (Lussier et al., 2019) afin de différencier, respectivement, la population TNCL des contrôles et de la population MA, ou de contrôles seulement. Plus précisément, les participants TNCL ont émis 2,5 fois plus d'actes de langage spontanés reflétant des stratégies mises en place afin d'organiser leurs actions dans le temps et l'espace que les sujets contrôles, afin de supporter leur exécution des tâches. Plus précisément encore, nos résultats ont permis de montrer que les verbalisations de recherche de matériel et de narration continue des actions étaient les plus utiles pour assurer la progression d'une tâche (ou sous-tâche) en cours chez les participants TNCL et donc, pour supporter l'exécution des tâches.

3.2. Les processus compensatoires dans le TNCL : une piste pour la détection précoce du déclin cognitif

Tel que discuté dans le paragraphe précédent, les résultats obtenus dans le contexte de la deuxième étude de cette thèse se sont montrés complémentaires aux résultats d'études évaluant l'indépendance de la population TNCL à l'aide d'autres méthodes telles un questionnaire rempli par un informateur ou encore l'évaluation de la performance lors de la réalisation d'activités scénarisées s'inspirant d'AIVQ. Outre cette complémentarité toutefois, il faut souligner le caractère singulier de la deuxième étude et ses implications, soit l'accès privilégié aux pensées des participants par l'intermédiaire de leur LS.

En effet, l'analyse des actes de langage produits spontanément par les participants a permis un accès privilégié aux stratégies mises en place par ces derniers afin de résoudre des problèmes,

de faire face à des difficultés ou encore de naviguer les imprévus et les distractions pendant la réalisation de tâches écologiques complexes dans l'appartement-test. C'est donc dire que *ces stratégies reflétaient les efforts compensatoires déployés par les participants en réponse à ces problèmes, difficultés, imprévus et distractions*. Cela est tout à fait pertinent, puisqu'il est admis dans les écrits scientifiques que les personnes âgées saines et celles vivant avec un TNCL emploient davantage de stratégies compensatoires que les personnes atteintes de démence, afin d'assurer leur fonctionnement dans la vie quotidienne (Tomaszewski Farias et al., 2018). Les implications cliniques de ces stratégies compensatoires sont considérables, tout particulièrement en ce qui concerne la détection précoce de changements cognitifs pouvant avoir un impact sur le fonctionnement. Un « bon » fonctionnement dans la vraie vie requiert d'une personne d'être apte à formuler indépendamment des buts pour réaliser les activités de la vie quotidienne, de planifier logiquement les actions nécessaires pour atteindre ces buts, d'exécuter ces actions puis de porter un jugement final sur l'activité réalisée (Lezak, 1982). Mobilisant ces mêmes FE, un parallèle pouvait ainsi être fait avec la performance dans l'appartement-test, puisqu'une « bonne » performance consistait similairement à réaliser l'ensemble des tâches selon les consignes, en formulant des sous-buts, planifiant les actions nécessaires pour bien exécuter les tâches, exécutant ensuite les tâches selon ce plan d'action puis finalement, en vérifiant avoir complété toutes les tâches sur la feuille de consignes.

Tout en prenant soin de préciser que la recherche devrait bien évidemment se poursuivre au-delà ce qui a été exploré pour la toute première fois dans cette thèse, il n'en reste pas moins que les stratégies identifiées pourraient s'avérer le reflet des premiers changements cognitifs palliés par les participants afin de soutenir leur performance. Prenons un exemple concret issu de nos résultats, soit l'exemple de la validation de la performance, une stratégie observée au sein du groupe TNCL et du groupe contrôle. Quoiqu'il soit vrai que les participants des deux groupes avaient recours à cette stratégie de façon positive (p.ex., s'encourager pendant la réalisation d'une tâche), on remarque que les participants TNCL en faisaient également usage de façon plus défensive (p.ex., en blâmant le participant passé dans l'appartement avant eux pour l'état dans lequel ils trouvaient du matériel). Il pourrait ainsi s'agir d'un indice que les participants TNCL, plus sensibles aux changements cognitifs précoces qui s'opéraient – ou du moins conscients de ces changements – validaient ainsi leur performance auprès de l'expérimentateur pour s'assurer que cela n'affecterait pas leur évaluation par ce dernier. Cela pourrait par ailleurs expliquer certaines

réactions du groupe TNCL, en comparaison au groupe contrôle. Quoique tous deux réagissaient émotionnellement lors de l'exécution des tâches, les participants TNCL réagissaient davantage et plus intensément à leurs difficultés, les plus réactifs verbalisant des réactions d'évitement (p.ex., déléguer la tâche à autrui, blâmer l'expérimentateur) allant même jusqu'à l'abandon d'une tâche. Il est donc possible que les participants TNCL étaient davantage réactifs à leurs difficultés du fait qu'ils étaient conscients de leurs difficultés, et tentaient ainsi de compenser leur impact sur leur performance (c.-à-d., en se défendant, en évitant).

Pour résumer, les stratégies (ainsi que les réactions) des participants TNCL et contrôles pourraient représenter les premiers signes de changements cognitifs perçus par ces derniers comme pouvant affecter leur performance et donc, nécessitant ainsi d'être compensés d'une certaine manière, afin de la supporter. Nos résultats appuient d'ailleurs l'idée que poursuivre les efforts de recherche sur les différences dans la mise en place de stratégies entre les participants TNCL et les sujets contrôles pourrait contribuer à délimiter le passage du vieillissement cognitif normal au vieillissement cognitif pathologique. En effet, prenant l'exemple de l'organisation spatiotemporelle des tâches pendant leur exécution, nos résultats montrent que, quoique les deux groupes aient verbalisé de nombreux comportements soutenant l'organisation spatiotemporelle des tâches pendant leur exécution, les participants TNCL narraient leurs actions et leur recherche de matériel nettement plus fréquemment que les contrôles, afin d'assurer la progression d'une tâche. C'est donc dire que la mise en place de cette stratégie reflétait un besoin accru chez les participants TNCL d'organiser les tâches pendant leur exécution, de sorte à soutenir leur performance dans l'appartement-test. Il pourrait ainsi s'agir d'une piste intéressante à explorer davantage dans la recherche future (tant dans l'appartement-test que dans la vraie vie), à savoir si la narration en continue des actions représente en fait une stratégie compensatoire « typique » afin de pallier un déclin cognitif précoce et ainsi supporter la performance (tant lors de tâches écologiques complexes que lors d'activités de la vie quotidienne).

3.3. Une évaluation fonctionnelle novatrice du LS

Une implication centrale de la présente thèse réside en l'exploration d'une évaluation fonctionnelle du LS dans un contexte (majoritairement) non-structuré et écologique au sein de la population TNCL. Nos résultats préliminaires appuient l'idée qu'il s'agit d'une avenue de recherche prometteuse afin d'obtenir un portrait réaliste de l'utilisation du LS chez cette population

et, par le fait même, de détecter précocement certains changements au niveau des actes de langage employés, reflétant des changements cognitifs et fonctionnels chez ces participants.

3.3.1. Une approche se penchant sur le rôle du LS dans le fonctionnement au quotidien

Sur le plan théorique, l'utilité d'une évaluation fonctionnelle du LS dans une approche non-structurée et plus écologique auprès de la population TNCL est appuyée par la deuxième étude de cette thèse. Délaissant l'évaluation linguistique classique du LS, une évaluation fonctionnelle – en termes d'actes de langage produits spontanément en réponse à l'environnement dans lequel ils étaient initiés puis évoluaient – a permis d'explorer *le rôle du LS* pendant des tâches cognitivement complexes, en réponse notamment aux exigences de ces tâches, aux difficultés rencontrées pendant leur exécution ou encore aux distractions dans l'environnement (comme le langage dans la vie quotidienne d'ailleurs). Ainsi, les actes de langage reflétaient les stratégies mises en place afin de s'adapter aux exigences des tâches, des réactions émotionnelles aux difficultés rencontrées ou encore des barrières empêchant de contrer les distractions dans l'appartement-test, etc. C'est donc dire que l'approche fonctionnelle explorée dans cette thèse a contribué à élargir le concept de l'évaluation du LS en montrant qu'elle n'est pas strictement linguistique. En d'autres termes, plutôt que d'extraire des patrons linguistiques du discours de personnes aux prises avec un déclin cognitif, cette nouvelle approche a permis l'extraction de stratégies, de barrières, de réactions et de conséquences produites spontanément par des participants, en réponse à l'environnement dans lequel ils réalisaient des tâches complexes. La présente thèse appuie l'idée qu'une approche fonctionnelle à l'évaluation du LS est complémentaire à son évaluation linguistique.

Il faut souligner toutefois que ce premier effort n'est en fait que la pointe de l'iceberg, tant pour la recherche sur l'évaluation du LS en général (au-delà de ce qui est répandu dans les écrits scientifiques), que pour la recherche sur l'évaluation fonctionnelle du LS (au-delà de ce qui est proposé ici). À titre d'exemple, il est facile d'envisager l'émergence de nouvelles approches tout particulièrement pertinentes d'évaluation du LS où seraient combinées des mesures linguistiques à une analyse fonctionnelle des actes de langage utilisés dans le LS, permettant ainsi de dresser un tout nouveau portrait, d'une part, des changements langagiers et, d'autre part, des changements ayant trait à l'utilisation du langage. De plus, la poursuite des efforts de recherche sur le rôle plus fonctionnel du LS entamés dans cette thèse pendant la réalisation de nouvelles tâches et/ou dans d'autres environnements écologiques pourrait quant à elle grandement contribuer à une meilleure

compréhension de l'impact du déclin cognitif sur le langage d'une part, et sur le fonctionnement dans la vie quotidienne de l'autre. C'est donc dire que la contribution théorique potentiellement la plus significative de la thèse réside dans le fait d'avoir mis en lumière le caractère prometteur de l'utilisation du LS pour la recherche future, en ouvrant la porte à de nouvelles approches (fonctionnelles, linguistiques ou autres) pour son évaluation.

3.3.2. L'apport singulier de l'appartement-test

Tel que discuté dans la section précédente, une importante contribution théorique de la thèse reposait sur une approche fonctionnelle à l'évaluation du LS, soit une évaluation du rôle que pouvait jouer le LS afin de soutenir un individu dans son fonctionnement. Méthodologiquement parlant, il apparaissait évident que les évaluations linguistiques classiques du LS n'étaient pas propices à nous renseigner sur son utilisation par les participants, en réponse aux exigences ou encore aux difficultés rencontrées pendant l'exécution des tâches écologiques complexes. En effet, notre approche fonctionnelle dépassait le cadre strictement linguistique de l'évaluation traditionnelle du LS et, par souci écologique de se rapprocher du contexte de la vie quotidienne, cherchait à tenir compte non seulement des actes de langage en tant que tels, mais également du contexte dans lequel ils étaient spontanément produits et évoluaient.

Une importante contribution méthodologique de la thèse a donc été d'explorer l'appartement-test comme contexte expérimental écologique pour une évaluation fonctionnelle du LS. L'appartement-test s'est avéré très propice à une telle évaluation pour de nombreuses raisons. Tout d'abord, contrairement à l'évaluation de la performance dans la résidence ou la communauté d'une personne, l'appartement-test offrait un élément de nouveauté à la réalisation des tâches complexes (mobilisant davantage les FE). Ensuite, et il s'agit là de l'argument central en sa faveur, l'appartement-test était propice à une approche généralement non-structurée à la réalisation des tâches qui se rapprochait considérablement de la façon dont les gens réaliseraient des activités quotidiennes dans la vraie vie. En effet, quoique les participants avaient en main une liste de tâches à compléter, ils étaient néanmoins libres de les réaliser dans l'ordre qu'ils le souhaitaient et de formuler eux-mêmes des sous-buts, de planifier et exécuter des actions afin de les atteindre, puis de vérifier avoir bien complété les tâches. De surcroît, puisque l'expérimentateur interagissait le moins possible avec les participants, ces derniers formulaient ces sous-buts, planifiaient et exécutaient ces actions puis vérifiaient avoir complété ces tâches de façon indépendante, comme

ils seraient appelés à le faire dans la vraie vie. Ainsi, en plus de la nouveauté de l'appartement-test, l'approche non-structurée à la réalisation des tâches dans l'appartement-test avec une limite de temps imposée par l'évaluateur semblait elle aussi grandement mobiliser les FE sur lesquelles s'appuient un fonctionnement indépendant au quotidien (Lezak, 1982).

Quoique cette avenue n'a pu être explorée dans le cadre de cette thèse, un autre apport méthodologique considérable de l'appartement-test réside dans son potentiel de rendre facilement observables une myriade de comportements communicationnels non-verbaux (p.ex., la prosodie, les expressions faciales et les gestes). Puisque la deuxième étude s'intéressait spécifiquement au LS, ces comportements ont servi à préciser le contexte dans lequel il était produit et à enrichir notre analyse. Or, l'étendue de ces comportements ouvre la porte à une panoplie de possibilités pour la recherche future. En effet, il est facile d'imaginer la poursuite de la recherche sur l'évaluation écologique du LS en incluant des comportements non-verbaux : cela serait d'ailleurs très pertinent puisque la communication comprend une importante composante non-verbale. D'ailleurs, certains comportements tout particulièrement intrigants dans cette visée étaient observables dans l'appartement-test, notamment les « gestes d'imitation », ainsi nommés car il s'agissait de gestes imitant une action qu'un participant n'arrivait pas à décrire verbalement. Pour en donner un exemple concrètement issu de nos données, imaginons le scénario suivant : un participant souhaite mettre son manteau sur un cintre et ensuite le suspendre dans la garde-robe, or il n'arrive pas à trouver la garde-robe après plusieurs minutes de recherche dans l'appartement-test. L'expérimentateur tente d'orienter le participant en lui demandant ce qu'il cherche mais, incapable de produire le mot « garde-robe », ce dernier replie plutôt son avant-bras vers son épaule, son poing fermé maintenant au niveau de son visage. Soutenant le regard de l'expérimentateur, le participant étend son index puis le courbe légèrement vers le bas, de sorte qu'il ressemble à un crochet. Toujours en maintenant l'index en position de crochet, le participant déplie légèrement puis élève son avant-bras avant de l'abaisser et de ramener le crochet à sa position initiale, imitant ainsi l'action d'accrocher. L'exemple ci-haut n'en n'est qu'un parmi tant d'autres des possibilités dans l'appartement-test pour développer de nouvelles évaluations de la communication non-verbale seule, ou encore de son rôle pour soutenir la communication verbale. Un autre argument en faveur de la recherche future combinant le non-verbal au verbal dans l'appartement-test est sans contredit le constat que de nombreux comportements verbalisés (p.ex., une distraction) par les participants avaient des conséquences qui, quant à elles, n'étaient pas toujours verbalisées (p.ex.,

des erreurs, des oublis, des omissions) mais avaient néanmoins un impact sur leur performance. Puisque cette thèse visait à cerner le LS, ces liens n'ont pas été investigués davantage : or, il serait extrêmement pertinent de s'y intéresser dans la recherche future.

En bref, la deuxième étude de cette thèse a non seulement exploré, pour la toute première fois, l'appartement-test comme contexte d'évaluation écologique du LS mais a aussi révélé tout son potentiel pour la recherche future, tant dans la poursuite des efforts d'évaluation écologique du LS que pour de nouvelles approches combinant le verbal et le non-verbal, ou simplement l'exploration du non-verbal.

3.3.3. La contribution critique de la description qualitative

En parallèle au souci écologique d'évaluer le LS dans l'appartement-test – un contexte expérimental se rapprochant de la vie quotidienne – le choix de la description qualitative reflète elle aussi un souci de décrire le LS extrait d'un tel contexte en demeurant le plus près des données et en limitant l'interprétation. La description qualitative s'est avérée le meilleur choix méthodologique pour explorer, pour la toute première fois, une approche fonctionnelle à l'évaluation du LS dans l'appartement-test. L'apport méthodologique de la description qualitative réside ainsi dans le fait que cette méthode (et l'analyse du contenu qui s'en est suivie) a permis de dresser un portrait fidèle de l'ensemble des actes de langage spontanément produits (le « quoi ») qui prenait en compte le contexte dans lequel ils étaient produits (lors de la réalisation de tâches complexes dans l'appartement-test) et donc, reflétaient la signification de ces comportements (le « pourquoi ») pour les participants les ayant produits (le « qui »).

Outre la fidélité aux données permise par la description qualitative, l'apport méthodologique spécifique à l'analyse du contenu effectuée sur ces données dans le contexte de cette thèse reposait sur les méta-catégories d'actes de langage qu'elle a permis de mettre en lumière puis de contraster, au sein des groupes TNCL et contrôle. Toujours en limitant l'interprétation le plus possible, il est ressorti de l'analyse du contenu que certaines méta-catégories englobaient des comportements verbalisés par les participants afin de les supporter dans la réalisation des tâches et contribuant ainsi à les rapprocher du but de l'expérimentation, soit de compléter toutes les tâches telles que décrites dans les consignes (« stratégies »), alors que d'autres allaient à l'encontre de l'atteinte du but de l'expérimentation, par exemple en les éloignant de la tâche qu'ils exécutaient

ou les éloignant des consignes (« barrières »). L'analyse a également pu relever des méta-catégories d'actes de langage produits en réaction aux exigences des tâches, surtout aux difficultés des participants à rencontrer ces exigences pendant l'exécution des tâches (« réactions »), sans oublier des méta-catégories d'actes de langage reflétant une conséquence des stratégies et/ou barrières mises en place par les participants (« conséquences »). De plus, grâce au cadre des quatre opérations cognitives adapté au contexte de l'appartement-test, il a été possible de délimiter à quelle étape de l'expérimentation (la lecture des consignes, la planification des tâches avant d'entrer dans l'appartement-test, l'exécution des tâches une fois dans l'appartement-test, la vérification finale d'avoir complété toutes les tâches) étaient mises en place les stratégies ou barrières des participants, ou encore à quelle étape les participants réagissaient aux demandes des tâches, ou encore à quelle étape ces stratégies, barrières et réactions avaient des conséquences sur l'atteinte de buts pour les participants. Le terme « adapté » est employé pour parler du cadre des opérations cognitives puisque les tâches (buts) étaient décrites en détails pour les participants, et donc il était plutôt question de formuler des *sous-buts* afin d'exécuter ces dernières.

En bref, une implication méthodologique centrale de cette thèse résidait dans la fidélité aux données et la profondeur analytique rendues possibles par la description qualitative et l'analyse du contenu dans l'exploration d'une facette plus écologique du LS. Quoique dans cette visée, l'analyse microlinguistique classique du LS avait été écartée, cela ne signifie pas pour autant que la description qualitative ne s'y prête pas bien. Au contraire, il serait non seulement facile mais également très intéressant de réaliser une analyse microlinguistique sur un échantillon de LS obtenu à l'aide de tâches écologiques, ou encore de réaliser une analyse microlinguistique en parallèle à une analyse fonctionnelle du LS dans la recherche future. D'ailleurs, de nombreux éléments microlinguistiques du discours particulièrement intéressants étaient à portée, notamment des répétitions de mots, des pauses (de longueurs variées), des erreurs sémantiques (p.ex., répondre « tasse » alors qu'on recherche un « poêlon ») ainsi que des manques du mot (repensons à l'exemple du « geste d'imitation » de la section précédente, causé par le manque du mot « garde-robe»). De surcroît, en poursuivant les efforts de recherche future dans l'appartement-test, tel que discuté dans la section précédente, les possibilités d'exploration s'en verraient par le fait même multipliées, avec l'inclusion de comportements communicationnels non-verbaux dans l'équation.

3.4. L'évaluation du LS en contexte écologique : une avenue prometteuse pour le développement d'interventions visant la préservation des capacités cognitives

La validité écologique était au cœur de la deuxième étude de cette thèse, d'où les choix méthodologiques de l'appartement-test et de la description qualitative pour son évaluation et son analyse. Ce souci écologique visait à se rapprocher le plus possible, en contexte expérimental, de la façon dont les personnes réaliseraient des activités quotidiennes dans le contexte de la vraie vie. Ce rapprochement d'avec le contexte de la vie quotidienne était critique à notre approche fonctionnelle du LS afin d'en révéler l'utilisation par les participants et de les soutenir dans leur fonctionnement. En effet, puisque les stratégies, barrières et réactions extraites de cette évaluation avaient un impact sur la performance des participants lors de la réalisation de tâches complexes dans l'appartement-test, il n'est pas déraisonnable de proposer que des comportements similaires dans le contexte de la vie quotidienne pourraient eux aussi avoir un impact sur le fonctionnement d'une personne. D'ailleurs, la remédiation cognitive –la rééducation des fonctions cognitives altérées visant également une réduction des gênes fonctionnelles au quotidien (Medalia & Lim, 2004)– propose de nombreuses techniques permettant à une personne d'apprendre des stratégies compensatrices pour améliorer son fonctionnement. Les techniques de remédiation dites *top-down* sont dans notre cas d'un intérêt particulier puisque, à la base de ces dernières, on retrouve l'idée centrale selon laquelle l'activation de fonctions « supérieures » et complexes a une incidence sur les fonctions « inférieures » (Deforge, 2011). En d'autres termes, des interventions faisant usage de ce type de techniques sont particulièrement pertinentes puisqu'elles ciblent la métacognition, notamment l'intériorisation de divers mécanismes de contrôle du comportement (p.ex., l'auto-régulation) ainsi que la prise de conscience des difficultés rencontrées et de leurs potentielles répercussions (Deforge, 2011). Au fait, des travaux en remédiation cognitive auprès de personnes avec traumatismes crâniens (Cicerone & Giacino, 1992) ont montré qu'une intervention d'auto-instruction (*self-guidance*) – au cours de laquelle on apprenait à des patients à verbaliser d'abord à voix haute (*overt self-guidance*) puis progressivement à voix basse (*covert self-guidance*) avant et pendant la réalisation d'une tâche – a non seulement mené à un transfert partiel à d'autres tâches mais plus important encore, à une amélioration dans la vie quotidienne. Les auteurs concluent que

ce type d'intervention peut être efficace pour la mise en place de routines comportementales spécifiques afin de compenser des difficultés fonctionnelles (Cicerone & Giacino, 1992).

Dans cette même lignée d'idées, nous proposons que les stratégies, barrières et réactions verbalisées à voix haute par les participants dans l'appartement-test pourraient s'avérer des avenues d'intervention prometteuses à investiguer davantage dans la recherche future visant à préserver les capacités cognitives et un fonctionnement indépendant au quotidien. Sans trop extrapoler, une importante barrière à l'exécution des tâches pour les participants TNCL consistait à ne pas tenir compte de l'assistance qui leur était offerte afin de les exécuter selon les attentes décrites dans les consignes. Certains participants TNCL persévéraient à employer cette barrière, ce qui les menait ultimement à ne pas compléter une tâche selon les consignes. S'il est vrai que la persévération en contexte expérimental ne menait pas à de graves conséquences, au-delà de ne pas compléter une tâche telle qu'attendu, il est tout autant vrai qu'elle pourrait s'avérer davantage conséquente dans la vraie vie. Imaginons un scénario où une personne vivant avec des difficultés cognitives (p.ex., désorientation spatiale, oublis, confusion) persévère à emprunter son chemin habituel pour se rendre à l'épicerie en voiture, malgré que ce dernier soit en construction et la force à faire de nombreux détours. La persévération pourrait ainsi s'avérer une cible pertinente pour le maintien de l'indépendance au quotidien, par exemple par l'entremise d'interventions misant sur la flexibilité cognitive. Dépendamment des capacités cognitives de la personne, cette intervention pourrait soit viser la génération d'itinéraires alternatifs pour se rendre à l'épicerie en voiture, ou plutôt viser l'utilisation de moyens alternatifs pour s'y rendre avec moins de tracas (transport en commun, co-voiturage, etc.), l'objectif dans les deux cas étant de soutenir l'indépendance de la personne à faire son épicerie. Dans une perspective psychoaffective, nos résultats dans l'appartement-test suggèrent que la réactivité émotionnelle pourrait s'avérer une cible d'intervention intéressante, tout particulièrement l'évitement manifesté par certains participants TNCL plus réactifs. Encore une fois, quoiqu'éviter une tâche dans ce contexte (p.ex., la préparation du repas) n'avait pas d'autre conséquence que ne de pas compléter cette tâche, un individu qui éviterait de se faire à manger à cause de ses difficultés cognitives pourrait avoir de graves conséquences sur le maintien de son indépendance dans la vraie vie. Il serait donc raisonnable de proposer qu'une intervention visant l'auto-efficacité et l'auto-régulation pourrait s'avérer efficace afin de contrer cette tendance à l'évitement et par conséquent, au désengagement.

Pour résumer, la poursuite des efforts de recherche sur les stratégies, barrières et réactions mises en place lors de tâches complexes écologiques afin de supporter la performance dans l'appartement-test est essentielle. Les résultats préliminaires obtenus dans le contexte de cette thèse sont encourageants, et appuient l'idée que l'évaluation fonctionnelle du LS est une avenue prometteuse et propice à l'émergence d'interventions qui pourraient supporter un fonctionnement indépendant dans la vraie vie.

4. Limites des études

Quoique tous les efforts possibles – tant sur les plans théoriques que méthodologiques – aient été déployés au cours de la mise sur pied et de la réalisation des deux études composant cette thèse, certaines limites doivent néanmoins être abordées.

4.1. Limites de la première étude de la thèse

Tout d'abord, en concevant la stratégie de recherche de la première étude avec l'expertise d'une bibliothécaire professionnelle, nous voulions nous assurer que la recension des écrits scientifiques englobe toutes les études dans le domaine de l'évaluation du LS chez les populations TNCL et MA. Il est possible, cependant, que certaines études pertinentes aient échappé à notre stratégie : il faut préciser qu'une limite de la première étude est donc que les résultats présentés et les conclusions tirées à partir de ces derniers dans l'examen de la portée sont limités aux études compilées seulement. Toutefois, avec un total de 89 études sur le sujet, notre examen de la portée demeure exhaustif et couvre même davantage d'études que certaines revues systématiques sur le même sujet. Par la suite, il est important de mentionner qu'aucune étude non publiée n'a été incluse dans l'examen de la portée, ce qui peut en soi refléter un biais de publication. Pour terminer, puisque la visée centrale des examens de la portée est de cartographier les écrits scientifiques d'un domaine de recherche, la qualité des études incluses dans la première étude de la thèse n'a donc pas été évaluée et seule une analyse descriptive de ces études a été réalisée. Néanmoins, il faut préciser que la visée de l'examen de la portée cadrerait parfaitement avec notre question de recherche et que, malgré les limites discutées ci-haut, cette méthode s'est avérée tout à fait à propos afin de répondre à nos objectifs de recherche.

4.2. Limites de la deuxième étude de la thèse

En ce qui concerne la deuxième étude de la thèse, il faut débiter en admettant que, quoique l'analyse des actes de langage spontanés se soit poursuivie jusqu'à saturation des données (et ce à deux moments distincts dans les cycles de codage), l'échantillon de participants n'en demeure pas moins relativement petit pour tirer des conclusions sur les stratégies mises en place pour assurer un bon fonctionnement au quotidien. En lien avec cette première limite, quoique l'appartement-test soit un contexte expérimental plus écologique et se rapprochant du contexte de la vie quotidienne, il est évident qu'il ne lui est pas équivalent et donc, que les stratégies (barrières, réactions et conséquences) qui en sont extraites ne peuvent pas être appliquées telles qu'elles au maintien de l'indépendance au quotidien. Cependant, le rapprochement d'avec la vie quotidienne ajoute une certaine pertinence écologique aux stratégies extraites, de sorte qu'elles demeurent malgré tout des pistes d'intervention pertinentes à explorer davantage dans les recherches futures. Découlant de ces deux limites, c'est donc avec caution que les parallèles entre les stratégies issues de l'appartement-test et le potentiel pour la détection précoce du déclin cognitif ainsi que le développement d'interventions visant le maintien de l'indépendance dans la vie quotidienne ont été abordés dans la deuxième partie de la thèse. D'ailleurs, l'échantillon ne contenant que des participants atteints d'un TNCL et aucun participant atteint de la MA, cela limite également l'évaluation la pertinence de ces stratégies à un point plus avancé du déclin cognitif, donc un point où le fonctionnement est davantage affecté.

Sur le plan méthodologique, il faut réitérer que l'approche dans l'appartement-test n'était pas complètement non-structurée, du fait que la liste de tâches détaillait explicitement ce qui était attendu des participants. Les scripts étant ainsi cadrés, la formulation des buts et la planification qui en découlait afin d'exécuter les tâches étaient davantage structurées qu'elles ne le seraient dans la vraie vie. Cependant, nous croyons que la liberté donnée aux participants d'organiser et d'exécuter les tâches dans l'ordre souhaité, en ajoutant une contrainte de temps, contribuait à amoindrir cette limite. De plus, la deuxième étude de la thèse a misé sur la description qualitative afin de limiter les biais interprétatifs lors de l'analyse des comportements spontanément produits pendant la réalisation des tâches et de demeurer le plus près possible des données et de leur signification pour les participants. Malgré ce souci, il demeure impossible d'exclure toute interprétation de l'analyse des résultats, surtout lors des cycles de codage des motifs. Néanmoins, des mesures proactives ont été prises pour minimiser ces biais, soit le co-codage avec des codeurs

indépendants ainsi que la consultation pendant l'élaboration de l'étude puis la révision des listes de codes pendant le codage des motifs par une experte en méthodes qualitatives. Pour terminer, il est vrai que le processus d'analyse du LS proposé dans la deuxième étude est de longue haleine et donc, moins optimal afin d'obtenir rapidement un aperçu global de la cognition d'une personne dans le contexte expérimental. Toutefois, il peut s'avérer complémentaire à une évaluation formelle dans le domicile ou la communauté de l'individu à l'aide de mesures de la performance, une évaluation qui requière plusieurs heures (Bier et al., 2016). Dans une visée clinique, l'analyse du LS produit pendant une évaluation formelle pourrait ainsi contribuer, en parallèle à l'évaluation formelle, à dresser un portrait fidèle du fonctionnement d'une personne au quotidien, en mettant en lumière les stratégies extraites de son discours. Cette analyse pourrait, à titre d'exemple, comporter des éléments plus standardisés, notamment une grille d'évaluation à cocher, qui découleraient des études expérimentales.

5. Contributions originales de la thèse

La présente thèse apporte des contributions originales dans le domaine des maladies neurodégénératives et de ses phases précliniques, de l'évaluation et de l'analyse du LS, ainsi que sur la relation entre déclin cognitif et LS et son impact sur le fonctionnement dans la vie quotidienne.

Une des contributions majeures de cette thèse est le fait qu'elle a permis un avancement significatif des connaissances au sujet de l'impact du déclin cognitif sur l'utilisation du LS, tout particulièrement dans le TNCL. Il s'agit en effet d'une population clinique pour laquelle les changements sur le plan du langage sont moins discutés dans les écrits scientifiques, encore moins sur le plan de la production langagière, et moins encore lorsqu'il est question de LS (Taler & Phillips, 2008). Cette thèse a ainsi montré l'apport complémentaire de l'évaluation fonctionnelle du LS à une évaluation traditionnelle du langage pour cette population.

Déoulant de cette première contribution majeure, la présente thèse a également suggéré qu'une évaluation fonctionnelle conjointement à une analyse non-linguistique du LS était complémentaire aux approches les plus largement recensées dans les écrits scientifiques, soit traditionnellement une évaluation standardisée et une analyse linguistique du LS. Il s'agit là d'une

contribution originale particulièrement significative pour la recherche future puisqu'elle montre que l'évaluation du LS n'est pas strictement linguistique, et ouvre par le fait même la porte à de nouvelles méthodes d'évaluation et d'analyse du LS dans son exploration. Dans le contexte de cette thèse, cela a permis d'explorer un aspect plus fonctionnel du LS dans le TNCL, en mettant en lumière des stratégies et des barrières mises en place par des participants TNCL, les supportant ou les éloignant de l'atteinte de leurs buts au fil de l'expérimentation, respectivement. Sur le plan clinique, l'apport fonctionnel du LS exploré dans le contexte de cette thèse a également contribué à la formulation de pistes interventionnelles originales visant la préservation des capacités cognitives intimement liées au maintien de l'indépendance dans la vie quotidienne.

Dans l'ensemble, cette thèse a démontré l'importance critique des changements dans le discours – autant linguistiques que non-linguistiques – dans notre compréhension de l'impact du déclin cognitif au sein des populations TNCL et MA.

6. Avenues de recherches futures

Puisque cette thèse était en soi l'exploration d'une toute nouvelle approche fonctionnelle à l'évaluation du LS dans un contexte expérimental plus écologique, nombreuses sont les avenues de recherches futures afin de poursuivre dans cette voie. Tout d'abord, il serait logique de débiter par la création, à partir des résultats de l'étude 2, d'une grille d'actes de langage (qualitative) et d'appliquer cette dernière à l'ensemble des participants du projet de recherche (quantitativement), c'est-à-dire les participants non évalués dans le cadre de cette présente thèse puisque la saturation des données avait été atteinte.

Par la suite, il serait tout à fait pertinent d'étendre cette approche à davantage de populations cliniques et sous-cliniques, tout le long du spectre du déclin cognitif. En effet, dans une visée de compréhension de l'impact sur le fonctionnement au quotidien du déclin cognitif, cela semble un effort de recherche tout particulièrement prometteur, avec des implications cliniques considérables. À titre d'exemple, en s'intéressant à la population âgée avec trouble cognitif subjectif (de l'Anglais, *subjective cognitive decline*, SCD) (Jessen et al., 2020) il serait dès lors possible d'évaluer si le patron de stratégies compensatoires identifié dans le discours des participants TNCL de la deuxième étude se dessine déjà auprès de cette population. Cela est tout

à fait pertinent puisque cette population, caractérisée par l'absence de déficits cognitifs appuyés par des mesures objectives (p.ex., un test neuropsychologique), remarque néanmoins des changements subjectifs au niveau de leur cognition (Jessen et al., 2020) et donc, il est possible qu'elle compense ces changements perçus. Dans une perspective de détection précoce, il apparaît évident que l'ajout de cette population aux recherches futures serait tout particulièrement pertinent afin de délimiter plus précisément les stratégies compensatoires « typiques » du vieillissement normal de celles indicatives d'un déclin cognitif pathologique. Cet intérêt s'étend également à la population MA puisqu'une des limites relevées pour la deuxième étude de la thèse était de ne pas pouvoir étudier longitudinalement les stratégies extraites pour les participants TNCL. Une avenue future très intéressante consisterait donc à étendre notre évaluation fonctionnelle du LS aux personnes atteintes de MA, afin de nous renseigner spécifiquement sur les capacités cognitives à favoriser sur le plan interventionnel pour cette population, ainsi que dans une visée de détection précoce des changements cognitifs. À titre d'exemple, il serait tout à fait pertinent de s'intéresser d'une part à des personnes atteintes de MA légère afin d'évaluer si les mêmes stratégies (sans oublier bien sûr les barrières et les réactions) observées dans le TNCL sont mises en place afin de compenser leurs difficultés fonctionnelles, tout comme il serait pertinent d'examiner si l'évaluation fonctionnelle du LS cesse de révéler des stratégies compensatoires auprès de personnes atteintes de MA aux stades plus avancés, chez qui la détérioration fonctionnelle est plus sévère. C'est donc dire que la recherche sur l'apport fonctionnel du LS n'en est qu'à ses premiers balbutiements, et qu'elle peut grandement contribuer à éclaircir les liens entre déclin cognitif et fonctionnement dans la vie quotidienne.

Sur le plan méthodologique, une avenue de recherche future très riche est de poursuivre la recherche dans l'appartement-test. En effet, il s'agit d'un contexte expérimental où d'autres tâches écologiques complexes pourraient facilement être réalisées, et donc y poursuivre les efforts de recherche pourrait permettre d'extraire des stratégies, des barrières et des réactions spécifiques à ces nouvelles tâches (voire même de nouvelles méta-catégories de comportements), contribuant ainsi à élargir notre compréhension d'un plus grand éventail de comportements pouvant être mis en place pour réaliser ces dernières. Quoique cela sous-entend bien évidemment le développement et la validation au préalable de ces nouvelles tâches, il n'en reste pas moins que l'appartement-test pourrait être un contexte expérimental optimal pour évaluer de nombreuses autres tâches importantes afin de demeurer indépendants dans la vie quotidienne. Concrètement, une importante

réflexion serait d'abord nécessaire afin de permettre une formulation des buts et une planification moins structurée, de manière à se rapprocher davantage encore du contexte de la vie quotidienne. De plus, la poursuite des efforts de recherche dans l'appartement-test combinant le verbal au non-verbal – par exemple, la verbalisation de stratégies compensatoires en lien avec les erreurs produites – est essentielle afin d'approfondir nos connaissances sur l'impact de la compensation sur la performance. De ce fait, la recherche future dans l'appartement-test pourrait ainsi contribuer à développer tant des évaluations que des interventions axées sur la préservation des capacités cognitives centrales à un fonctionnement indépendant au quotidien et donc, au maintien à domicile le plus longtemps possible malgré le déclin cognitif.

7. Conclusion

Pour conclure, les deux études composant cette thèse ont montré que l'évaluation du LS (tant linguistique que fonctionnelle) est un outil précieux permettant de mieux comprendre l'impact du déclin cognitif, tout particulièrement sur la production langagière. Quoique les écrits scientifiques se soient jusqu'à présent largement concentrés sur les aspects linguistiques du LS dans son évaluation, le travail réalisé dans le contexte de cette thèse présente une méthode complémentaire afin d'évaluer fonctionnellement ces données, dans un contexte expérimental plus écologique se rapprochant ainsi du contexte de la vie quotidienne. Cette première exploration d'une approche écologique à l'évaluation du LS semble prometteuse sur le plan de la détection précoce de changements cognitifs nécessitant la mise en place de stratégies compensatoires afin de supporter la performance. De surcroît, cette évaluation novatrice ouvre la voie à d'autres stratégies d'évaluation dans le futur, desquelles pourraient émerger des pistes d'interventions novatrices pour le maintien de l'indépendance au quotidien des personnes vivant avec un déclin cognitif. Ensemble, les études de cette thèse convergent pour souligner l'apport complémentaire des évaluations des changements linguistiques et non-linguistiques du LS dans l'avancement des connaissances sur l'impact du déclin cognitif dans les populations TNCL et MA.

Bibliographie

- Adólfssdóttir, S., Wollschlaeger, D., Wehling, E., & Lundervold, A. J. (2017). Inhibition and switching in healthy aging: a longitudinal study. *Journal of the international neuropsychological society*, 23(1), 90-97.
- Amieva, H., Jacqmin-Gadda, H., Orgogozo, J.-M., Le Carret, N., Helmer, C., Letenneur, L., Barberger-Gateau, P., Fabrigoule, C., & Dartigues, J.-F. (2005). The 9 year cognitive decline before dementia of the Alzheimer type: a prospective population-based study. *Brain*, 128(5), 1093-1101.
- Amieva, H., Le Goff, M., Millet, X., Orgogozo, J. M., Pérès, K., Barberger-Gateau, P., Jacqmin-Gadda, H., & Dartigues, J. F. (2008). Prodromal Alzheimer's disease: successive emergence of the clinical symptoms. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 64(5), 492-498.
- Amieva, H., Phillips, L., & Della Sala, S. (2003). Behavioral dysexecutive symptoms in normal aging. *Brain and cognition*, 53(2), 129-132.
- APA. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.
- Arkin, S., & Mahendra, N. (2001). Insight in Alzheimer's patients: results of a longitudinal study using three assessment methods. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 16(4), 211-224.
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International journal of social research methodology*, 8(1), 19-32.
- Baddeley, A. (2010). Working memory. *Current biology*, 20(4), R136-R140.
- Bates, E., Harris, C., Marchman, V., Wulfeck, B., & Kritchvsky, M. (1995). Production of complex syntax in normal ageing and Alzheimer's disease. *Language and Cognitive Processes*, 10(5), 487-539.
- Bayles, K. A., & Tomoeda, C. K. (1983). Confrontation naming impairment in dementia. *Brain and Language*, 19(1), 98-114.
- Belchior, P. d. C., Holmes, M., Bier, N., Bottari, C., Mazer, B., Robert, A., & Kaur, N. (2015). Performance-based tools for assessing functional performance in individuals with mild cognitive impairment. *The Open Journal of Occupational Therapy*, 3(3), 3.
- Belleville, S., Chertkow, H., & Gauthier, S. (2007). Working memory and control of attention in persons with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 21(4), 458.
- Bier, N., Belchior, P. d. C., Paquette, G., Beauchemin, É., Lacasse-Champagne, A., Messier, C., Pellerin, M.-L., Petit, M., Mioshi, E., & Bottari, C. (2016). The instrumental activity of daily living profile in aging: A feasibility study. *Journal of Alzheimer's Disease*, 52(4), 1361-1371.
- Bock, K., & Levelt, W. J. (1994). *Language production: Grammatical encoding*. Academic Press.
- Boschi, V., Catricala, E., Consonni, M., Chesi, C., Moro, A., & Cappa, S. F. (2017). Connected speech in neurodegenerative language disorders: a review. *Front Psychol*, 8, 269.
- Bottari, C., Dassa, C., Rainville, C., & Dutil, E. (2009a). The factorial validity and internal consistency of the Instrumental Activities of Daily Living Profile in individuals with a traumatic brain injury. *Neuropsychological rehabilitation*, 19(2), 177-207.
- Bottari, C., Dassa, C., Rainville, C., & Dutil, E. (2009b). The factorial validity and internal consistency of the Instrumental Activities of Daily Living Profile in individuals with a traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil*, 19(2), 177-207.

- Bottari, C., Dutil, É., Dassa, C., & Rainville, C. (2006). Choosing the most appropriate environment to evaluate independence in everyday activities: Home or clinic? *Australian Occupational Therapy Journal*, 53(2), 98-106.
- Bottari, C., Shun, P. L. W., Le Dorze, G., Gosselin, N., & Dawson, D. (2014). Self-generated strategic behavior in an ecological shopping task. *American Journal of Occupational Therapy*, 68(1), 67-76.
- Bottari, C. L., Dassa, C., Rainville, C. M., & Dutil, É. (2010). The IADL Profile: Development, content validity, intra-and interrater agreement. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 77(2), 90-100.
- Bouisson, J. (2002). Routinization preferences, anxiety, and depression in an elderly French sample. *Journal of Aging Studies*, 16(3), 295-302.
- Bouisson, J., & Swendsen, J. (2003). Routinization and emotional well-being: an experience sampling investigation in an elderly French sample. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 58(5), P280-P282.
- Bourgeois, M.-È., Bergeron, A., Perron, M., & Martel-Sauvageau, V. (2019). Développement, validation et normalisation de la Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique: une collaboration Québec-Suisse. *Revue canadienne d'orthophonie et d'audiologie-Canadian Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 43(2), 109-120.
- Bowles, N. L., Obler, L. K., & Albert, M. L. (1987). Naming errors in healthy aging and dementia of the Alzheimer type. *Cortex*, 23(3), 519-524.
- Bozoki, A., Giordani, B., Heidebrink, J. L., Berent, S., & Foster, N. L. (2001). Mild cognitive impairments predict dementia in nondemented elderly patients with memory loss. *Archives of neurology*, 58(3), 411-416.
- Brown, P. J., Devanand, D. P., Liu, X., Caccappolo, E., & Initiative, A. s. D. N. (2011). Functional Impairment in Elderly Patients With Mild Cognitive Impairment and Mild Alzheimer Disease. *Archives of General Psychiatry*, 68(6), 617-626. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.57>
- Bucks, R. S., Singh, S., Cuerden, J. M., & Wilcock, G. K. (2000). Analysis of spontaneous, conversational speech in dementia of Alzheimer type: Evaluation of an objective technique for analysing lexical performance. *Aphasiology*, 14(1), 71-91.
- Burgess, P. W., Alderman, N., Forbes, C., Costello, A., Coates, L.-A., Dawson, D. R., Anderson, N. D., Gilbert, S. J., Dumontheil, I., & Channon, S. (2006). The case for the development and use of "ecologically valid" measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *Journal of the international neuropsychological society*, 12(2), 194-209.
- Callahan, B. L., Macoir, J., Hudon, C., Bier, N., Chouinard, N., Cossette-Harvey, M., Daigle, N., Fradette, C., Gagnon, L., & Potvin, O. (2010). Normative data for the pyramids and palm trees test in the Quebec-French population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25(3), 212-217.
- Canada, S. A. d. (2021). *Le déficit cognitif léger*. <https://alzheimer.ca/fr/au-sujet-des-troubles-neurocognitifs/autres-formes-de-troubles-neurocognitifs/pathologies-liees-0>
- Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., Michaud, J., & Reddy, A. (2007). A study of syntactic processing in aphasia I: Behavioral (psycholinguistic) aspects. *Brain and Language*, 101(2), 103-150.
- Caron, S., Le May, M., Bergeron, A., Bourgeois, M., & Fossard, M. (2015). Batterie d'évaluation de la compréhension syntaxique (BCS). *Institut de réadaptation en Déficience Physique de Québec (IRDPO): Québec, QC, Canada*.

- Carson, N., Leach, L., & Murphy, K. J. (2017). A re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores. *Int J Geriatr Psychiatry*, 33(2), 379-388. <https://doi.org/10.1002/gps.4756>
- Chehrehnegar, N., Nejati, V., Shati, M., Rashedi, V., Lotfi, M., Adelirad, F., & Foroughan, M. (2020). Early detection of cognitive disturbances in mild cognitive impairment: a systematic review of observational studies. *Psychogeriatrics*, 20(2), 212-228.
- Chertkow, H., & Bub, D. (1990). Semantic memory loss in dementia of Alzheimer's type: What do various measures measure? *Brain*, 113(2), 397-417.
- Chikhaoui, B., Wang, S., & Pigot, H. (2011). A frequent pattern mining approach for ADLs recognition in smart environments. 2011 IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications,
- Cicerone, K. D., & Giacino, J. T. (1992). Remediation of executive function deficits after traumatic brain injury. *NeuroRehabilitation*, 2(3), 12-22.
- Clark-Cotton, M. R., Williams, R., Goral, M., & Obler, L. K. (2007). Language and communication in aging.
- Clark, L. J., Gatz, M., Zheng, L., Chen, Y.-L., McCleary, C., & Mack, W. J. (2009). Longitudinal verbal fluency in normal aging, preclinical, and prevalent Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*®, 24(6), 461-468.
- Cohen, R. A., Marsiske, M. M., & Smith, G. E. (2019). Neuropsychology of aging. *Handbook of clinical neurology*, 167, 149-180.
- Cook, D. J., Schmitter-Edgecombe, M., & Dawadi, P. (2015). Analyzing activity behavior and movement in a naturalistic environment using smart home techniques. *IEEE journal of biomedical and health informatics*, 19(6), 1882-1892.
- Crystal, D. (2011). *A dictionary of linguistics and phonetics* (Vol. 30). John Wiley & Sons.
- Dartigues, J., Gagnon, M., Michel, P., Letenneur, L., Commenges, D., Barberger-Gateau, P., Auriacombe, S., Rigal, B., Bedry, R., & Alperovitch, A. (1991). The Paquid research program on the epidemiology of dementia. Methods and initial results. *Revue neurologique*, 147(3), 225-230.
- Daudt, H. M., van Mossel, C., & Scott, S. J. (2013). Enhancing the scoping study methodology: a large, inter-professional team's experience with Arksey and O'Malley's framework. *BMC medical research methodology*, 13(1), 1-9.
- Dawadi, P. N., Cook, D. J., & Schmitter-Edgecombe, M. (2013). Automated cognitive health assessment using smart home monitoring of complex tasks. *IEEE transactions on systems, man, and cybernetics: systems*, 43(6), 1302-1313.
- De Lira, J. O., Ortiz, K. Z., Campanha, A. C., Bertolucci, P. H. F., & Minett, T. S. C. (2011). Microlinguistic aspects of the oral narrative in patients with Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, 23(3), 404.
- De Partz, M., & Carlomagno, S. (2000). La revalidation fonctionnelle du langage et de la communication. *Traité de neuropsychologie clinique*, 2, 191-213.
- De Rotrou, J. d., Wu, Y.-H., Hugonot-Diener, L., Thomas-Antérion, C., Vidal, J.-S., Plichart, M., Rigaud, A.-S., & Hanon, O. (2012). DAD-6: a 6-Item version of the disability assessment for dementia scale which may differentiate Alzheimer's disease and mild cognitive impairment from controls. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 33(2-3), 210-218.
- Deforge, H. (2011). Prise en charge des troubles attentionnels et exécutifs chez l'enfant. La remédiation cognitive: pratiques et perspectives. *Développements*(2), 5-20.

- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Holdnack, J. (2004). Reliability and validity of the Delis-Kaplan Executive Function System: an update. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *10*(2), 301.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, *64*, 135-168.
- Dixon, R. A., de Frias, C. M., & Bäckman, L. (2001). Characteristics of self-reported memory compensation in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *23*(5), 650-661.
- Duong, A., Giroux, F., Tardif, A., & Ska, B. (2005). The heterogeneity of picture-supported narratives in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, *93*(2), 173-184.
- Ehrlich, J. S., Obler, L. K., & Clark, L. (1997). Ideational and semantic contributions to narrative production in adults with dementia of the Alzheimer's type. *Journal of Communication Disorders*, *30*(2), 79-99.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & psychophysics*, *16*(1), 143-149.
- Espinosa, A., Alegret, M., Boada, M., Vinyes, G., Valero, S., Martinez-Lage, P., Peña-Casanova, J., Becker, J. T., Wilson, B. A., & Tárraga, L. (2009). Ecological assessment of executive functions in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *15*(5), 751.
- Filiou, R.-P., Bier, N., Slegers, A., Houzé, B., Belchior, P., & Brambati, S. M. (2019). Connected speech assessment in the early detection of Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a scoping review. *Aphasiology*, *34*(6), 723-755.
- Fleming, V. B., & Harris, J. L. (2008). Complex discourse production in mild cognitive impairment: detecting subtle changes. *Aphasiology*, *22*(7-8), 729-740.
- Forbes, K. E., Venneri, A., & Shanks, M. F. (2002). Distinct patterns of spontaneous speech deterioration: an early predictor of Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, *48*(2-3), 356-361.
- Galasko, D., Bennett, D., Sano, M., Ernesto, C., Thomas, R., Grundman, M., & Ferris, S. (1997). An inventory to assess activities of daily living for clinical trials in Alzheimer's disease. *Alzheimer disease and associated disorders*.
- Garrard, P., Maloney, L. M., Hodges, J. R., & Patterson, K. (2005). The effects of very early Alzheimer's disease on the characteristics of writing by a renowned author. *Brain*, *128*(2), 250-260.
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., Belleville, S., Brodaty, H., Bennett, D., & Chertkow, H. (2006). Mild cognitive impairment. *The lancet*, *367*(9518), 1262-1270.
- Gélinas, I., Gauthier, L., McIntyre, M., & Gauthier, S. (1999). Development of a functional measure for persons with Alzheimer's disease: the disability assessment for dementia. *American Journal of Occupational Therapy*, *53*(5), 471-481.
- Giffard, B., Laisney, M., Desgranges, B., & Eustache, F. (2015). An exploration of the semantic network in Alzheimer's disease: Influence of emotion and concreteness of concepts. *cortex*, *69*, 201-211.
- Giffard, B., Laisney, M., Mézenge, F., De La Sayette, V., Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). The neural substrates of semantic memory deficits in early Alzheimer's disease: Clues from semantic priming effects and FDG-PET. *Neuropsychologia*, *46*(6), 1657-1666.
- Giovannetti, T., Bettcher, B. M., Brennan, L., Libon, D. J., Burke, M., Duey, K., Nieves, C., & Wambach, D. (2008). Characterization of everyday functioning in mild cognitive

- impairment: A direct assessment approach. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 25(4), 359-365.
- Goodglass, H., & Kaplan, E. (1983). *The Assessment of Aphasia and Related Disorders*, 2nd edn Lea & Febiger: Philadelphia. *Dictionary of Biological Psychology*, 230.
- Guarino, A., Forte, G., Giovannoli, J., & Casagrande, M. (2020). Executive functions in the elderly with mild cognitive impairment: a systematic review on motor and cognitive inhibition, conflict control and cognitive flexibility. *Aging & mental health*, 24(7), 1028-1045.
- Harrigan, J. A. (2013). Methodology: Coding and studying nonverbal behavior.
- Heller, R. B., Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1992). Communicative function in patients with questionable Alzheimer's disease. *Psychology and aging*, 7(3), 395.
- Henderson, A., & Wright, H. H. (2016). Cognition, language, and aging. *Language and Aging*, 1.
- Hendryx-Bedalov, P. M. (2000). Alzheimer's dementia: coping with communication decline. *Journal of Gerontological Nursing*, 26(8), 20-24.
- Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42(9), 1212-1222.
- Hindmarch, I., Lehfeld, H., de Jongh, P., & Erzigkeit, H. (1998). The Bayer activities of daily living scale (B-ADL). *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 9(Suppl. 2), 20-26.
- Hodges, J. R., Erzinçlioğlu, S., & Patterson, K. (2006). Evolution of cognitive deficits and conversion to dementia in patients with mild cognitive impairment: a very-long-term follow-up study. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 21(5-6), 380-391.
- Hodges, J. R., Salmond, D. P., & Butters, N. (1991). The nature of the naming deficit in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain*, 114(4), 1547-1558.
- Honig, L., & Mayeux, R. (2001). Natural history of Alzheimer's disease. *Aging Clinical and Experimental Research*, 13(3), 171-182.
- Howard, D., & Patterson, K. E. (1992). The pyramids and palm trees test.
- Jacobs, J. K., Kawanaka, T., & Stigler, J. W. (1999). Integrating qualitative and quantitative approaches to the analysis of video data on classroom teaching. *Int J Educ Res*, 31(8), 717-724.
- Jekel, K., Damian, M., Storf, H., Hausner, L., & Frölich, L. (2016). Development of a proxy-free objective assessment tool of instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment using smart home technologies. *Journal of Alzheimer's Disease*, 52(2), 509-517.
- Jekel, K., Damian, M., Wattmo, C., Hausner, L., Bullock, R., Connelly, P. J., Dubois, B., Eriksdotter, M., Ewers, M., & Graessel, E. (2015). Mild cognitive impairment and deficits in instrumental activities of daily living: a systematic review. *Alzheimer's research & therapy*, 7(1), 1-20.
- Jessen, F., Amariglio, R. E., Buckley, R. F., van der Flier, W. M., Han, Y., Molinuevo, J. L., Rabin, L., Rentz, D. M., Rodriguez-Gomez, O., & Saykin, A. J. (2020). The characterisation of subjective cognitive decline. *The Lancet Neurology*, 19(3), 271-278.
- Jokel, R., Lima, B. S., Fernandez, A., & Murphy, K. J. (2019). Language in Amnesic Mild Cognitive Impairment and Dementia of Alzheimer's Type: Quantitatively or Qualitatively Different? *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 9(1), 136-151.
- Joubert, S., Brambati, S. M., Ansado, J., Barbeau, E. J., Felician, O., Didic, M., Lacombe, J., Goldstein, R., Chayer, C., & Kergoat, M.-J. (2010). The cognitive and neural expression of semantic memory impairment in mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 48(4), 978-988.

- Kaur, N., Belchior, P., Gelinas, I., & Bier, N. (2016). Critical appraisal of questionnaires to assess functional impairment in individuals with mild cognitive impairment. *International psychogeriatrics*, 28(9), 1425.
- Key-DeLyria, S. E., & Altmann, L. J. (2016). Executive function and ambiguous sentence comprehension. *American journal of speech-language pathology*, 25(2), 252-267.
- Kirova, A.-M., Bays, R. B., & Lagalwar, S. (2015). Working memory and executive function decline across normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *BioMed research international*, 2015.
- Kounti, F., Tsolaki, M., & Kiosseoglou, G. (2006). Functional cognitive assessment scale (FUCAS): a new scale to assess executive cognitive function in daily life activities in patients with dementia and mild cognitive impairment. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 21(5), 305-311.
- Lambert, V. A., & Lambert, C. E. (2012). Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pac Rim Int J Nurs Res Thail*, 16(4), 255-256.
- Laske, C., Sohrabi, H. R., Frost, S. M., López-de-Ipiña, K., Garrard, P., Buscema, M., Dauwels, J., Soekadar, S. R., Mueller, S., & Linnemann, C. (2015). Innovative diagnostic tools for early detection of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, 11(5), 561-578.
- LaVoi, T., Kostreba, A., & Zimmerman, S. (2017). The Effects of Self-Stigma on Occupational Engagement for Adults With Mental Illness. *American Journal of Occupational Therapy*, 71(4_Supplement_1), 7111505157p7111505151-7111505157p7111505151.
- Lavoie, M., Bherer, L., Joubert, S., Gagnon, J.-F., Blanchet, S., Rouleau, I., Macoir, J., & Hudon, C. (2018). Normative data for the rey auditory verbal learning test in the older French-Quebec population. *The Clinical Neuropsychologist*, 32(sup1), 15-28.
- Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9(3_Part_1), 179-186.
- Le, X., Lancashire, I., Hirst, G., & Jokel, R. (2011). Longitudinal detection of dementia through lexical and syntactic changes in writing: a case study of three British novelists. *Literary and linguistic computing*, 26(4), 435-461.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297.
- Lira, J. O. d., Minett, T. S. C., Bertolucci, P. H. F., & Ortiz, K. Z. (2014). Analysis of word number and content in discourse of patients with mild to moderate Alzheimer's disease. *Dementia & neuropsychologia*, 8(3), 260-265.
- Loewenstein, D. A., Amigo, E., Duara, R., Guterman, A., Hurwitz, D., Berkowitz, N., Wilkie, F., Weinberg, G., Black, B., & Gittelman, B. (1989). A new scale for the assessment of functional status in Alzheimer's disease and related disorders. *Journal of gerontology*, 44(4), P114-P121.
- López-de-Ipiña, K., Solé-Casals, J., Eguiraun, H., Alonso, J. B., Travieso, C. M., Ezeiza, A., Barroso, N., Ecay-Torres, M., Martinez-Lage, P., & Beitia, B. (2015). Feature selection for spontaneous speech analysis to aid in Alzheimer's disease diagnosis: A fractal dimension approach. *Computer Speech & Language*, 30(1), 43-60.
- Loureiro, I. S., & Lefebvre, L. (2016). Distinct progression of the deterioration of thematic and taxonomic links in natural and manufactured objects in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 91, 426-434.
- Lussier, M., Adam, S., Chikhaoui, B., Consel, C., Gagnon, M., Gilbert, B., Giroux, S., Guay, M., Hudon, C., & Imbeault, H. (2019). Smart home technology: a new approach for

- performance measurements of activities of daily living and prediction of mild cognitive impairment in older adults. *Journal of Alzheimer's Disease*, 68(1), 85-96.
- Macoir, J., Jean, C., & Gauthier, C. (2015). BECLA.
- Macoir, J., Laforce, R., Monetta, L., & Wilson, M. (2014). Les troubles du langage dans les principales formes de démence et dans les aphasies primaires progressives: mise à jour à la lumière des nouveaux critères diagnostiques. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillessement*, 12(2), 199-208.
- Mansbach, W. E., & Mace, R. A. (2019). Predicting functional dependence in mild cognitive impairment: Differential contributions of memory and executive functions. *The Gerontologist*, 59(5), 925-935.
- Marshall, G. A., Rentz, D. M., Frey, M. T., Locascio, J. J., Johnson, K. A., Sperling, R. A., & Initiative, A. s. D. N. (2011). Executive function and instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 300-308.
- Martin, A., & Fedio, P. (1983). Word production and comprehension in Alzheimer's disease: The breakdown of semantic knowledge. *Brain and Language*, 19(1), 124-141.
- McAlister, C., & Schmitter-Edgecombe, M. (2016). Cross-sectional and longitudinal analyses of everyday memory lapses in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 23(5), 591-608.
- McDougall, G. J., Becker, H., Vaughan, P. W., Acee, T. W., & Delville, C. L. (2010). The revised direct assessment of functional status for independent older adults. *The Gerontologist*, 50(3), 363-370.
- McKhann, G. M., Knopman, D. S., Chertkow, H., Hyman, B. T., Jack Jr, C. R., Kawas, C. H., Klunk, W. E., Koroshetz, W. J., Manly, J. J., & Mayeux, R. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*, 7(3), 263-269.
- Medalia, A., & Lim, R. (2004). Treatment of cognitive dysfunction in psychiatric disorders. *Journal of Psychiatric Practice®*, 10(1), 17-25.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2019). *Qualitative data analysis : a methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publishing.
- Milner, B. (1963). Effects of different brain lesions on card sorting: The role of the frontal lobes. *Archives of neurology*, 9(1), 90-100.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science*, 21(1), 8-14.
- Mograb, D. C., Brown, R. G., Salas, C., & Morris, R. G. (2012). Emotional reactivity and awareness of task performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 50(8), 2075-2084.
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic reviews*, 4(1), 1-9.
- Monetta, L., Coulombe, V., Fossard, M., & Perron, M. (2018). *Batterie d'Évaluation de la Production Syntaxique (BEPS) - Monetta, Perron, Coulombe et Fossard (2018)*.
- Monsch, A. U., Bondi, M. W., Butters, N., Salmon, D. P., Katzman, R., & Thal, L. J. (1992). Comparisons of verbal fluency tasks in the detection of dementia of the Alzheimer type. *ARCHIVES OF NEUROLOGY-CHICAGO-*, 49, 1253-1253.

- Montembeault, M., Brambati, S. M., Joubert, S., Boukadi, M., Chapleau, M., Laforce, R. J., Wilson, M. A., Macoir, J., & Rouleau, I. (2017). Naming unique entities in the semantic variant of primary progressive aphasia and Alzheimer's disease: Towards a better understanding of the semantic impairment. *Neuropsychologia*, *95*, 11-20.
- Mueller, K. D., Kosciak, R. L., Hermann, B. P., Johnson, S. C., & Turkstra, L. S. (2018). Declines in connected language are associated with very early mild cognitive impairment: results from the wisconsin registry for Alzheimer's prevention. *Front Aging Neurosci*, *9*, 437.
- Mueller, K. D., Kosciak, R. L., Turkstra, L. S., Riedeman, S. K., LaRue, A., Clark, L. R., Hermann, B., Sager, M. A., & Johnson, S. C. (2016). Connected language in late middle-aged adults at risk for Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*, *54*(4), 1539-1550.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, *53*(4), 695-699.
- Newman, J. P., & Kosson, D. S. (1986). Passive avoidance learning in psychopathic and nonpsychopathic offenders. *Journal of abnormal psychology*, *95*(3), 252.
- Nygård, L. (2003). Instrumental activities of daily living: a stepping-stone towards Alzheimer's disease diagnosis in subjects with mild cognitive impairment? *Acta Neurologica Scandinavica*, *107*, 42-46.
- Olsson, C., Arvidsson, P., & Blom Johansson, M. (2019). Relations between executive function, language, and functional communication in severe aphasia. *Aphasiology*, *33*(7), 821-845.
- Overdorp, E. J., Kessels, R. P., Claassen, J. A., & Oosterman, J. M. (2016). The combined effect of neuropsychological and neuropathological deficits on instrumental activities of daily living in older adults: a systematic review. *Neuropsychology review*, *26*(1), 92-106.
- Pakhomov, S., Chacon, D., Wicklund, M., & Gundel, J. (2011). Computerized assessment of syntactic complexity in Alzheimer's disease: A case study of Iris Murdoch's writing. *Behavior research methods*, *43*(1), 136-144.
- Peelle, J. E. (2019). Language and aging. *The Oxford handbook of neurolinguistics*, 295-216.
- Peintner, B., Jarrold, W., Vergyri, D., Richey, C., Tempini, M. L. G., & Ogar, J. (2008). Learning diagnostic models using speech and language measures. 2008 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society,
- Pekkala, S., Wiener, D., Hinali, J. J., Beiser, A. S., Obler, L. K., Liu, Y., McKee, A., Auerbach, S., Seshadri, S., & Wolf, P. A. (2013). Lexical retrieval in discourse: An early indicator of Alzheimer's dementia. *Clinical linguistics & phonetics*, *27*(12), 905-921.
- Peres, K., Chrysostome, V., Fabrigoule, C., Orgogozo, J., Dartigues, J., & Barberger-Gateau, P. (2006). Restriction in complex activities of daily living in MCI: impact on outcome. *Neurology*, *67*(3), 461-466.
- Pérès, K., Helmer, C., Amieva, H., Orgogozo, J. M., Rouch, I., Dartigues, J. F., & Barberger-Gateau, P. (2008). Natural history of decline in instrumental activities of daily living performance over the 10 years preceding the clinical diagnosis of dementia: a prospective population-based study. *Journal of the American Geriatrics Society*, *56*(1), 37-44.
- Peters, M. D., Godfrey, C. M., Khalil, H., McInerney, P., Parker, D., & Soares, C. B. (2015). Guidance for conducting systematic scoping reviews. *JBIM Evidence Implementation*, *13*(3), 141-146.
- Petersen, R. C. (2009). Early diagnosis of Alzheimer's disease: is MCI too late? *Current Alzheimer Research*, *6*(4), 324-330.

- Petersen, R. C. (2016). Mild Cognitive Impairment. *Continuum (Minneapolis, Minn)*, 22(2 Dementia), 404-418. <https://doi.org/10.1212/con.0000000000000313>
- Petersen, R. C., & Negash, S. (2008). Mild cognitive impairment: an overview. *CNS spectrums*, 13(1), 45.
- Pettigrew, C., & Martin, R. C. (2014). Cognitive declines in healthy aging: Evidence from multiple aspects of interference resolution. *Psychology and aging*, 29(2), 187.
- Pfeffer, R. I., Kurosaki, T. T., Harrah Jr, C., Chance, J. M., & Filos, S. (1982). Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of gerontology*, 37(3), 323-329.
- Prado, C. E., Watt, S., Treeby, M. S., & Crowe, S. F. (2019). Performance on neuropsychological assessment and progression to dementia: A meta-analysis. *Psychol Aging*, 34(7), 954.
- Predovan, D., Gandini, D., Montembeault, M., Rouleau, I., Bherer, L., Joubert, S., & Brambati, S. M. (2014). Loss of person-specific knowledge in Alzheimer's disease: Evidence from priming. *Neurocase*, 20(3), 263-268.
- Provencher, V., Demers, L., Gagnon, L., & Gélinas, I. (2012). Impact of familiar and unfamiliar settings on cooking task assessments in frail older adults with poor and preserved executive functions. *International psychogeriatrics*, 24(5), 775.
- Ramkissoon, I., Dagenais, P. A., Evans, K. J., Camp, T. J., & Ferguson, N. N. (2013). Effects of ethnically diverse photographic stimuli on preference and discourse tasks in African American and Caucasian American adults. *Communication Disorders Quarterly*, 34(2), 97-105.
- Reitan, R. M., & Wolfson, D. (1985). *The Halstead-Reitan neuropsychological test battery: Theory and clinical interpretation* (Vol. 4). Reitan Neuropsychology.
- Reppermund, S., Sachdev, P. S., Crawford, J., Kochan, N. A., Slavin, M. J., Kang, K., Trollor, J. N., Draper, B., & Brodaty, H. (2011). The relationship of neuropsychological function to instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment. *International journal of geriatric psychiatry*, 26(8), 843-852.
- Rousseau, T. (1997). Grille d'analyse des capacités de communication des patients atteints d'une démence de type Alzheimer. *Actes du 3ème congrès européen du CPLOL. Lisbonne*.
- Rousseau, T. (1998). *Grille d'évaluation des capacités de communication des patients atteints de démence de type Alzheimer*. L'Ortho-Edition.
- Rousseau, T. (2009). La communication dans la maladie d'Alzheimer. Approche pragmatique et écologique. *Bulletin de psychologie*(5), 429-444.
- Rousseaux, M., Delacourt, A., Wyrzykowski, N., & Lefevre, M. (2001). *TLC: Test Lillois de communication*. Ortho édition.
- Royall, D. R., Lauterbach, E. C., Kaufer, D., Malloy, P., Coburn, K. L., & Black, K. J. (2007). The cognitive correlates of functional status: a review from the Committee on Research of the American Neuropsychiatric Association. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 19(3), 249-265.
- Saffran, E., Schwartz, M., Fink, R., Myers, J., & Martin, N. (1992). Mapping therapy: An approach to remediating agrammatic sentence comprehension and production. *Aphasia Treatment: Current Approaches and Research Opportunities. Bethesda NIDCD, Monograph*, 77-90.
- Sandelowski, M. (2000). Whatever happened to qualitative description? *Res Nurs Health*, 23(4), 334-340.
- Sanders, C., & Schmitter-Edgecombe, M. (2017). Examining the impact of formal planning on performance in older adults using a naturalistic task paradigm. *Neuropsychological rehabilitation*, 27(5), 759-776.

- Schmitter-Edgecombe, M., Parsey, C., & Lamb, R. (2014). Development and psychometric properties of the instrumental activities of daily living: compensation scale. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 29(8), 776-792.
- Seo, E. H., Kim, H., Lee, K. H., & Choo, I. (2016). Altered executive function in pre-mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*, 54(3), 933-940.
- Shallice, T., & Burgess, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114(2), 727-741.
- Sikkes, S., De Lange-de Klerk, E., Pijnenburg, Y., & Scheltens, P. (2009). A systematic review of Instrumental Activities of Daily Living scales in dementia: room for improvement. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 80(1), 7-12.
- Small, J. A., Geldart, K., & Gutman, G. (2000). Communication between individuals with dementia and their caregivers during activities of daily living. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 15(5), 291-302.
- Spiro, R. J. (1988). Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Center for the Study of Reading Technical Report; no. 441*.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Suárez-González, A., Cassani, A., Gopalan, R., Stott, J., & Savage, S. (2021). When it is not primary progressive aphasia: A scoping review of spoken language impairment in other neurodegenerative dementias. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 7(1), e12205.
- Summers, M. J., & Saunders, N. L. (2012). Neuropsychological measures predict decline to Alzheimer's dementia from mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 26(4), 498.
- Szatloczki, G., Hoffmann, I., Vincze, V., Kalman, J., & Pakaski, M. (2015). Speaking in Alzheimer's Disease, is That an Early Sign? Importance of Changes in Language Abilities in Alzheimer's Disease [Mini Review]. *Front Aging Neurosci*, 7(195). <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00195>
- Taler, V., & Phillips, N. A. (2008). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a comparative review. *J Clin Exp Neuropsychol*, 30(5), 501-556.
- Teng, E., Becker, B. W., Woo, E., Knopman, D. S., Cummings, J. L., & Lu, P. H. (2010). Utility of the Functional Activities Questionnaire for distinguishing mild cognitive impairment from very mild Alzheimer's disease. *Alzheimer disease and associated disorders*, 24(4), 348.
- Testa, J. A., Ivnik, R. J., Boeve, B., Petersen, R. C., Pankratz, V. S., Knopman, D., Tangalos, E., & Smith, G. E. (2004). Confrontation naming does not add incremental diagnostic utility in MCI and Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 10(4), 504.
- Tomaszewski Farias, S., Schmitter-Edgecombe, M., Weakley, A., Harvey, D., Denny, K. G., Barba, C., Gravano, J. T., Giovannetti, T., & Willis, S. (2018). Compensation strategies in older adults: Association with cognition and everyday function. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias®*, 33(3), 184-191.
- Tombaugh, T. N. (2004). Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives of clinical neuropsychology*, 19(2), 203-214.
- Torrance, E. P., Ball, O., & Safter, H. (1992). Torrance Tests of Creative Thinking: Streamlined Scoring Guide. Figural A and B, Bensenville, IL, Scholastic Testing Service. *Inc.*, 43p.

- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K., Colquhoun, H., Kastner, M., Levac, D., Ng, C., Sharpe, J. P., & Wilson, K. (2016). A scoping review on the conduct and reporting of scoping reviews. *BMC medical research methodology*, *16*(1), 1-10.
- van Boxtel, W., & Lawyer, L. (2021). Sentence comprehension in ageing and Alzheimer's disease. *Language and Linguistics Compass*, *15*(6), e12430.
- Verma, M., & Howard, R. J. (2012). Semantic memory and language dysfunction in early Alzheimer's disease: a review. *International journal of geriatric psychiatry*, *27*(12), 1209-1217.
- Weakley, A., Weakley, A. T., & Schmitter-Edgecombe, M. (2019). Compensatory strategy use improves real-world functional performance in community dwelling older adults. *Neuropsychology*, *33*(8), 1121.
- Werner, P., & Heinik, J. (2008). Stigma by association and Alzheimer's disease. *Ageing and Mental Health*, *12*(1), 92-99.
- Werner, P., Mittelman, M. S., Goldstein, D., & Heinik, J. (2012). Family stigma and caregiver burden in Alzheimer's disease. *The Gerontologist*, *52*(1), 89-97.
- Whatmough, C., Chertkow, H., Murtha, S., Templeman, D., Babins, L., & Kelner, N. (2003). The semantic category effect increases with worsening anomia in Alzheimer's type dementia. *Brain and Language*, *84*(1), 134-147.
- Wilcox, M., & Davis, G. (1978). Promoting aphasics' communicative effectiveness: A treatment model based on natural communicative processes. American Speech and Hearing Association Convention, San Francisco, California,
- Wilcox, T., Chen, W.-H., O'Quinn, S., Setyawan, J., Saxton, J., & Erder, M. H. (2010). Effectiveness of Memantine in Patients with Moderate to Severe Alzheimer's Disease as Measured by the Caregiver Perceived Burden Questionnaire (CPBQ). *Neurology*,
- Williams, B. W., Mack, W., & Henderson, V. W. (1989). Boston naming test in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *27*(8), 1073-1079.
- Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H., & Evans, J. J. (1996). *BADS: Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome*. Pearson.
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O. (1982). Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *Journal of psychiatric research*, *17*(1), 37-49.

Annexes

Notes

Bschor et al. (2001) used the 1988 version of the GDS (Reisberg).

Choi (2009) used both the CDR (Morris, 1993) and MMSE (Folstein et al., 1975) as diagnostic criteria for MCI patients and severity assessment criteria for AD patients.

Pistono et al. (2016) used the CDR (Morris, 1993) as diagnostic criteria, not as severity assessment criteria.

Saint-Pierre et al. (2005) used the GDS (Reisberg, 1982) as both diagnostic and severity assessment criteria.

Smolik et al. (2016) used the CDR for severity assessment but the version was not specified

