

THESE / Université Rennes 2
sous le sceau de l'Université européenne de Bretagne

pour obtenir le titre de
DOCTEUR de l'Université Rennes 2
Mention : Psychologie cognitive différentielle
École doctorale Sciences Humaines et Sociales

présentée par
Barbara Azzopardi
Centre de Recherches en Psychologie, Cognition et Communication (EA-1285)

Le vieillissement de la mémoire prospective : mécanismes cognitifs sous-jacents et possibilités d'intervention cognitive

Thèse soutenue le 20 décembre 2013
devant le jury composé de :

Philippe Allain
Professeur à l'Université d'Angers / *Rapporteur*

Pierre-Yves Gilles
Professeur à l'Université d'Aix-Marseille / *Rapporteur*

Matthias Kliegel
Professeur à l'Université de Genève / *Examinateur*

Jacques Juhel
Professeur à l'Université Rennes 2 / Directeur de thèse

Caroline Auffray
Maître de conférences à l'Université de Brest / Co-directrice de thèse

Azzopardi, Barbara. prospective : mécanismes cognitifs sous-jacents et possibilités d'intervention cognitives - 2013

Remerciements.

Cette thèse n'aurait pu être réalisée sans le soutien et la contribution de nombreuses personnes. C'est pourquoi je tiens à remercier les personnes suivantes :

Jacques Juhel, pour avoir accepté de diriger cette thèse mais également pour sa disponibilité et pour l'intérêt qu'il a porté à mon travail. Je tiens aussi à le remercier chaleureusement pour la rigueur et la qualité de son encadrement qui m'ont permis de développer de nombreuses connaissances et compétences durant ces années.

Caroline Auffray, tout d'abord pour m'avoir « amené » à Rennes et pour l'intérêt qu'elle n'a cessé de porter à mon travail. Je tiens à lui adresser mes plus sincères remerciements pour la confiance qu'elle m'a accordée mais aussi et surtout pour m'avoir soutenue pendant les périodes difficiles.

Les Professeurs, Pierre-Yves Gilles, Philippe Allain et Matthias Kliegel pour avoir accepté de participer au jury et pour le temps qu'ils ont consacré à examiner mon travail.

L'ensemble des étudiants de Master 1 et Master 2 qui ont participé au recueil de données des deux premières études présentées dans ce document.

Les associations et institutions qui ont chaleureusement accepté de nous ouvrir leurs portes : Les patronages laïques Sanquer et Saint Marc de Brest, La maison pour tous de Lambezellec de Brest, les résidences foyer-logement Poul ar Bachet et Kermaria de Brest, Le Club du troisième âge Moulin à Vent de Perpignan, Les petits frères des pauvres de Rennes, l'Observatoire et Pôle d'Animation des Retraités rennais, le foyer logement du Colombier de Rennes, la résidence des Lices de Rennes, la maison de Quartier Villejean de Rennes, L'Université du Temps Libre de Rennes.

L'ensemble des personnes qui ont accepté de participer aux différentes études de cette thèse qui m'ont toujours accueillie avec tant de gentillesse et de simplicité.

Les enseignants-chercheurs du CRPCC qui m'ont apporté de précieux conseils lors de discussions informelles ou lors des séminaires de recherche.

Mes collègues doctorants et futurs doctorants du Laboratoire de psychologie expérimentale : Anne-Laure, Natacha, Julie, Sonia, Jean, Julien, Sylvain, Nicolas et Jonathan. Tout d'abord merci à tous pour votre humour et pour tous les moments partagés au bureau et en dehors du bureau qui ont rendu ces années de travail particulièrement agréables. Mais aussi et surtout merci pour votre contribution directe. Merci notamment à Natacha pour avoir accepté avec tant de gentillesse de relire mon travail à plusieurs reprises. Merci à Julien qui par sa simple « aura » réussit (on ne sait

comment) à faire débugger n'importe quel logiciel. Merci à Sylvain pour avoir répondu à mes nombreuses questions et pour ses remarques toujours réfléchies. Merci à Jean pour son esprit critique qui m'a permis d'approfondir mes réflexions. Un merci « spécial » à Natacha, à Nicolas et à Sylvain pour le temps qu'ils ont consacré à relire mon manuscrit. Merci également à Jérémie, notre informaticien préféré, pour avoir supporté avec tant de patience nos discussions, entre autres, sur les modèles mixtes et sur les statistiques Bayésiennes.

Ma famille et l'ensemble de mes proches : Marie, Christian, Valentin, Chloé, Lorenzo, Anne, Hélène, Cindy, Christelle, Elodie, Guillaume et Paul. Tout d'abord je les remercie sincèrement pour avoir supporté de m'entendre continuellement parler de la « Mémoire prospective ». Mais aussi et surtout parce qu'ils n'ont jamais cessé de me soutenir et d'être présents pour moi tout au long de ces années. Enfin merci à Julien pour son soutien et sa présence au quotidien.

« Si je mets des pommes de terre à cuire, si je m'assois dans mon fauteuil pour lire, ben j'oublie que j'ai mis mes pommes de terre à cuire...
Mais je pense que ne je dois pas être la seule! »

Mme LM., 86 ans. Infirmière retraitée.

« Je pense qu'il y a pas de déshonneur à regarder dans un calepin pour me dire j'ai ça à faire. »

M. A. 80 ans. Ouvrier retraité.

Table des matières

Introduction 10

Partie I. Cadre théorique 12

Chapitre I. La mémoire prospective : évaluations et théories. 13

1. Définition et généralités. 13

2. Évaluation de la mémoire prospective. 14

2.1. Classification des différents types de tâches de mémoire prospective. 14

2.1.1. Classification suivant le type d'indices de récupération. 15

2.1.2. Classification suivant le contexte d'évaluation 16

2.1.2.1. Situation de laboratoire. 16

2.1.2.2. Situation naturelle. 16

2.1.2.3. Situation en réalité virtuelle. 17

2.1.3. Classification suivant la répartition des ressources attentionnelles 18

2.2. Les différentes mesures de performances de mémoire prospective en situation expérimentale. 19

2.2.1. Nombre de réponses correctes 19

2.2.2. Temps de réponse 19

2.2.3. Nombre et type d'erreur 20

2.2.4. Mesures de la performance aux activités en cours. 21

2.2.5. Mesures de la performance spécifiques aux tâches *time-based*. 21

2.3. Évaluations standardisées. 21

2.3.1. Tests psychométriques 21

2.3.2. Questionnaires 22

3. Théories de la mémoire prospective. 23

3.1. Modèle d'Ellis (1996). 23

3.2. Modèle de Kliegel et ses collaborateurs 25

3.3. Théorie des processus de préparation attentionnelle et des processus mnésiques 26

3.4. Théorie associative-automatique 27

3.5. La théorie multiprocessus 27

Chapitre II. Le vieillissement de la mémoire prospective. 30

1. Introduction. 30

2. Effets paradoxaux de l'âge sur la performance de mémoire prospective. 31

3. Processus cognitifs impliqués dans le déclin lié à l'âge de la mémoire prospective. 33

3.1. Hypothèse d'une moindre efficacité des processus mnésiques rétrospectifs. 33
3.2. Hypothèse d'une moindre efficacité du contrôle exécutif 36
3.2.1. Mémoire de travail. 37
3.2.2. Fonctions exécutives. 38
3.2.2.1. Inhibition 38
3.2.2.2. Flexibilité 39
3.2.2.3. Planification. 40
3.3. Rôle conjoint des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif 40
4. Explications au bénéfice lié à l'âge dans les tâches naturelles de mémoire prospective. 42
5. Conclusion 43
Chapitre III. Amélioration de la performance de mémoire prospective 45
1. Mémoire prospective et aides mnésiques. 45
2. Mémoire prospective et programmes d'intervention cognitive. 47
2.1. Intervention cognitive : définitions et généralités. 47
2.2. Mémoire prospective et interventions cognitives chez la personne âgée en bonne santé. 50
2.2.1. Interventions centrées spécifiquement sur l'amélioration de la mémoire prospective 50
2.2.1.1. Interventions destinées à améliorer le fonctionnement global de la mémoire prospective. 50
2.2.1.2. Interventions ciblées sur une difficulté spécifique de mémoire prospective 53
Intervention « uni-modale » : amélioration de la performance de mémoire prospective avec la stratégie d'implémentation des intentions. 53
Intervention « multimodale » 56
2.2.2. Interventions non spécifiques 58
2.3. Intervention auprès de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer et de personnes souffrant de troubles cognitifs légers. 59
2.4. Intervention auprès de personnes cérébro-lésées. 60
3. Conclusion 62
Chapitre IV. Problématique et approche méthodologique 63
1. Problématique 63
2. Approche méthodologique 65
2.1. Modèles à effets mixtes. 65
2.2. Modèles d'équations structurelles. 68

Partie II. Partie empirique....70

Chapitre V. Étude 1. Rôle médiateur des processus de reconnaissance rétrospective dans la relation entre l'âge et la performance à des tâches *event-based* de mémoire prospective. 71

1. Introduction et objectifs. 71
2. Méthode 73
   2.1. Participants 73
   2.2. Matériel 73
      2.2.1. Tâches *event-based* de mémoire prospective. 73
      2.2.2. Tâches de reconnaissance rétrospective (tâches de reconnaissance globale et locale) 74
   2.3. Procédure 76
3. Résultats 77
   3.1. Différences individuelles et différences liées à l'âge au niveau de la précision et temps de réponses aux tâches de mémoire prospective. 77
   3.2. Différences liées à l'âge et différences individuelles aux tâches de reconnaissance globale et locale. 79
      3.2.1. Tâche de reconnaissance globale 80
         3.2.1.1. Précision. 80
         3.2.1.2. Temps de réponse logtransformés. 81
      3.2.2. Tâche de reconnaissance locale 82
         3.2.2.1. Précision 82
         3.2.2.2. Temps de réponse logtransformés. 83
   3.3. Calcul des indices de discrimination 87
   3.4. Modèle de médiation modérée 88
4. Discussion. 93

Chapitre VI. Étude 2. Rôle médiateur du contrôle exécutif et de la mémoire rétrospective dans la relation entre l'âge et la performance à des tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel. 100

1. Introduction et objectifs de l'étude. 100
2. Méthode 102
   2.1. Participants. 102
   2.2. Matériel 102
      2.2.1. Mesure de la mémoire rétrospective 102
      2.2.2. Mesure du contrôle exécutif. 103
      2.2.3. Mesures de la mémoire prospective. 103
         2.2.3.1. Tâches de mémoire prospective de laboratoire 103

Tâches event-based. 104
Tâches Time-based. 105
2.2.3.2. Tâches naturelles de mémoire prospective 105
Tâche des lettres. 105
Tâche du téléphone. 106
2.3. Procédure. 106
3. Résultats. 107
3.1. Résultats descriptifs. 107
3.2. Analyses de régression multivariée des mesures de mémoire prospective sur l'âge. 112
3.3. Modélisation du rôle médiateur de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif avec des modèles en équations structurales. 115
3.3.1. Modèle de médiation 115
3.3.2. Modèles de médiation modérée. 118
4. Discussion. 123
Chapitre VII. Étude 3. Difficultés de mémoire prospective et utilisation d'aides mnésiques chez la personne âgée : une étude qualitative. 131
1. Introduction et objectifs. 131
2. Méthode 132
2.1. Participants. 132
2.2. Matériel et procédure. 132
3. Résultats. 134
3.1. Résultats de l'analyse de contenu des entretiens semi-directifs. 134
3.2. Résultats de l'analyse de contenu des entretiens directifs. 135
4. Discussion 143
Chapitre VIII. Étude 4. Effets d'un programme d'intervention cognitive sur la performance de mémoire prospective de personnes âgées en bonne santé. 148
1. Introduction et objectifs. 148
2. Méthode. 149
2.1. Participants. 149
2.2. Plan expérimental et procédure générale 150
2.3. Mesures. 151
2.3.1. Mémoire prospective. 151
2.3.1.1. Tâche naturelle. 151
Tâche de la lettre 151
2.3.1.2. Tâches de laboratoire 151

Tâche activity-based. 151
Tâches de mémoire prospective informatisées. 152
2.3.1.3. Questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective. 153
2.3.2. Mémoire rétrospective 153
2.3.3. Contrôle exécutif 154
2.3.3.1. Mémoire de travail. 154
2.3.3.2. Flexibilité 154
2.3.3.3. Résistance à l'interférence. 154
2.3.4. Méta-mémoire : connaissance des stratégies et aides mnésiques 155
2.4. Procédure du pré-test et des post-tests 155
2.5. Programme de remédiation. 156
3. Procédure statistique 158
4. Résultats 159
4.1. Mémoire prospective 159
4.1.1. Résultats descriptifs 159
4.1.2. Effets de l'âge sur les différentes mesures de mémoire prospective. .. 161
4.1.3. Effets du programme sur les différentes mesures de mémoire prospective. 162
4.1.3.1. Tâches de mémoire prospective informatisées. 162
Précision 162
Temps de réponse 164
4.1.3.2. Tâches de mémoire prospective non informatisées. 167
4.1.3.3. Questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective et rétrospective (PRMQ) 168
4.2. Mémoire rétrospective, contrôle exécutif, métamémoire. 172
4.2.1. Résultats descriptifs. 172
4.2.2. Effets du programme d'intervention 173
4.2.2.1. Mémoire rétrospective et contrôle exécutif. 173
4.2.2.2. Méta-mémoire : questionnaire d'auto-évaluation de l'utilisation d'aides mnésiques externes et internes 176
4.3. Synthèse des résultats. 179
4.4. Présentation d'un profil individuel. 180
5. Discussion. 183
Partie III Discussion générale 190
Chapitre VIII. Discussion générale, perspectives et conclusion 191
1. Rappel de la problématique et des objectifs de recherche. 191

2. Contribution à l'étude des effets du vieillissement sur la mémoire prospective. 192

3. Possibilités d'amélioration de la performance de mémoire prospective chez la personne âgée. 198

4. Limites 201

5. Perspectives de recherches..... 203

5.1.1. Mémoire prospective et validité écologique. 203

5.1.2. Mémoire prospective et validité de construit. 204

6. Conclusion. 205

Liste des références bibliographiques 207

Annexes 222

Index des figures.....252

Index des tableaux 254

Sommaire des annexes 256

INTRODUCTION

A l'heure actuelle les pays occidentaux sont confrontés à un changement démographique majeur : le vieillissement de la population. Les travaux en sciences humaines et plus particulièrement en psychologie s'en trouvent par conséquent influencés. Le vieillissement est un phénomène complexe au cours duquel de nombreux changements cognitifs s'opèrent. Ces changements peuvent avoir des conséquences négatives qui peuvent porter entrave à l'autonomie de la personne. Il est impératif de mieux saisir les origines de ces changements cognitifs afin de proposer des solutions de prise en charge permettant de compenser les difficultés rencontrées par la personne âgée.

Notre travail de thèse s'inscrit dans ce contexte et a pour thématique générale le vieillissement de la mémoire prospective[1]. Cette mémoire renvoie globalement à la capacité d'une personne à se souvenir d'effectuer une action qu'elle a prévu d'accomplir dans le futur, comme par exemple se souvenir d'honorer un rendez-vous, de payer ses impôts avant la date limite ou encore de prendre des médicaments à différents moments de la journée. On peut alors facilement comprendre qu'une défaillance de la mémoire prospective constitue une gêne sociale importante et qu'un déclin majeur de cette mémoire puisse entraver l'autonomie de la personne.

La baisse d'efficacité liée à l'âge de certaines fonctions cognitives rend les personnes âgées particulièrement sujettes à des difficultés de mémoire prospective. De plus, leur mémoire prospective est très souvent sollicitée par exemple, lorsqu'elles doivent se souvenir de prendre un traitement médicamenteux plusieurs fois par jour à

[1] Certains auteurs préfèrent utiliser le terme de « réalisation d'intentions différées » (*realization of delayed intentions*, Ellis, 1996). Ils considèrent que le terme « mémoire prospective » ne permet pas de refléter la complexité du processus de réalisation d'une intention différée (voir aussi, McDaniel & Einstein, 2007). Nous verrons en effet que les tâches dites de mémoire prospective n'impliquent pas uniquement des processus mnésiques. Toutefois, le terme de « mémoire prospective » fait largement consensus dans la littérature, c'est pourquoi nous utiliserons préférentiellement ce terme.

heures fixes, ou encore lorsqu'elles doivent se rendre fréquemment à des rendez-vous médicaux.

Deux objectifs principaux guident ce travail. Le premier objectif est de mieux saisir les effets du vieillissement sur la mémoire prospective en tentant notamment d'identifier les mécanismes cognitifs qui sous-tendent le déclin lié à l'âge de cette mémoire. Le second objectif vise à étudier les possibilités d'amélioration de la mémoire prospective chez la personne âgée en bonne santé.

Dans la première partie de ce document nous exposons le cadre théorique de notre travail en trois grands chapitres. Le premier chapitre présente les différentes évaluations et théories de la mémoire prospective. Le second chapitre aborde la question du vieillissement de la mémoire prospective. Le troisième chapitre porte sur l'amélioration de la performance de mémoire prospective. Cette première partie se termine par un quatrième chapitre qui expose la problématique générale de ce travail et l'approche méthodologique adoptée. Dans une seconde partie, les résultats de quatre études empiriques sont développés respectivement dans quatre chapitres. Enfin, dans la troisième et dernière partie de ce document, nous discutons de façon générale l'ensemble des résultats et présentons les conclusions et les perspectives qu'ouvre ce travail de thèse.

PARTIE I

CADRE THÉORIQUE

CHAPITRE I. LA MÉMOIRE PROSPECTIVE : ÉVALUATIONS ET THÉORIES.

1. Définition et généralités.

La mémoire prospective renvoie à la capacité d'une personne de se souvenir d'initier et d'exécuter au moment approprié une action qu'elle a prévu d'accomplir dans le futur. Cette mémoire est sollicitée quotidiennement lorsque nous devons par exemple nous souvenir de nous rendre à un rendez-vous à une heure précise ou encore de prendre un médicament tous les jours au moment des repas. Dans une situation quotidienne impliquant la mémoire prospective (Figure 1), la personne est classiquement engagée dans la réalisation d'activités concurrentes (*e.g.*, regarder la télévision) dont elle doit se désengager afin de réaliser, l'intention, l'action qu'elle a prévu d'accomplir (*e.g.*, sortir un plat du four) à un moment précis (*e.g.*, sortir le plat du four lorsqu'une sonnerie retentit) ou après qu'une certaine période de temps se soit écoulée (*e.g.*, sortir le plat du four au bout de 45 min).

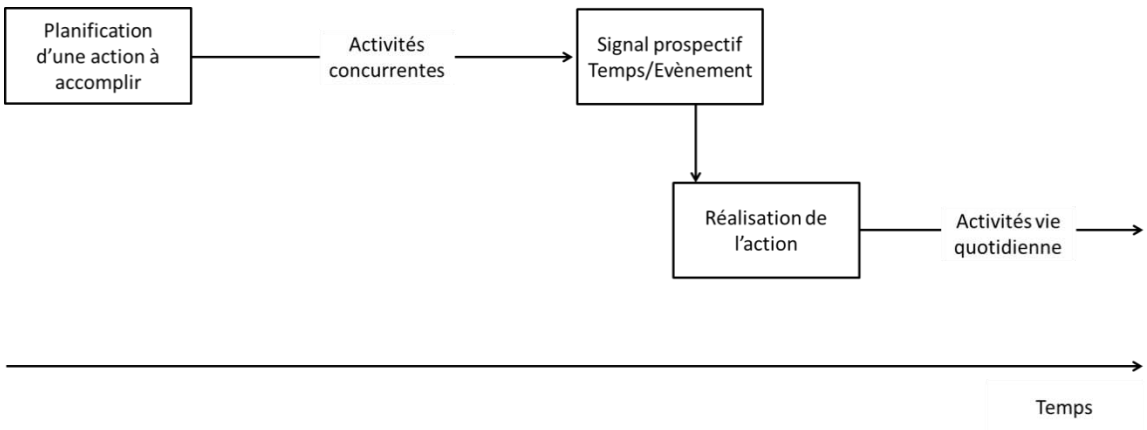


Figure 1. Représentation schématique d'une situation impliquant la mémoire prospective.

À la différence de la mémoire épisodique rétrospective qui permet de se souvenir des informations passées, la récupération du souvenir prospectif survient sans requête explicite d'autrui mais serait activée par des indices externes ou internes (McDaniel & Einstein, 2000). Toutefois, plusieurs auteurs s'accordent à dire que la mémoire prospective serait constituée d'une composante prospective et également d'une composante rétrospective (Burgess & Shallice, 1997; Ellis, 1996; Gonneaud *et al.*, 2011; Graf & Uttl, 2001; Jones, Livner, & Bäckman, 2006; Kalpouzos, Eustache, & Desgranges, 2008; Knight, 1998; Smith, 2003). L'exemple donné par Knight (1998) est assez explicite ; se souvenir de passer un coup de téléphone à un collègue implique la composante prospective mais se souvenir du contenu du message fait appel à la composante rétrospective. La première composante « permet de se souvenir que quelque chose doit être fait » et la seconde « permet de se souvenir de ce qui doit être fait » (Ellis, 1996; Kalpouzos *et al.*, 2008).

De nombreux auteurs ont souligné le caractère multidimensionnel de la mémoire prospective. Deux catégories de processus cognitifs pourraient sous-tendre la réalisation d'une tâche de mémoire prospective. Les premiers sont des processus mnésiques rétrospectifs qui sont nécessaires à l'encodage, au stockage, à la remémoration de l'intention et également à la reconnaissance du signal qui sert d'indice de récupération de l'intention. Les seconds sont des processus de contrôle exécutif qui vont être impliqués lors de différentes étapes de la réalisation d'une tâche de mémoire prospective, par exemple la planification est nécessaire au moment de la formation et de l'encodage de l'intention, et l'inhibition va être nécessaire au moment de l'exécution de l'intention pour inhiber la réalisation des activités concurrentes afin d'exécuter l'action.

2. Évaluation de la mémoire prospective.

2.1. Classification des différents types de tâches de mémoire prospective.

De façon générale, les différentes tâches utilisées dans les études expérimentales portant sur la mémoire prospective pourraient être classées simultanément selon trois catégories : a) suivant le type d'indices de récupération permettant le déclenchement de l'intention (*i.e.*, le temps, un évènement ou la fin d'une activité) ; b) suivant le contexte

d'évaluation (*i.e.*, laboratoire, environnement naturel, environnement virtuel) ; c) enfin, les tâches peuvent également être distinguées suivant la répartition des ressources attentionnelles entre la tâche prospective et la réalisation des activités en cours.

2.1.1. Classification suivant le type d'indices de récupération.

Einstein et McDaniel (1990, 1996) ont établi une distinction entre deux situations, largement utilisées dans les recherches concernant la mémoire prospective. Ils proposent ainsi de différencier d'une part, les situations basées sur le contrôle du temps (dites *time-based*), et d'autre part les situations basées sur l'apparition d'un évènement (dites *event-based*).

Dans les situations *time-based*, l'intention doit être réalisée à un moment précis (*e.g.* se souvenir de sortir un plat du four dans 40 minutes, (Maylor, 1993) ; appuyer sur une touche à 10h30), ou en respectant une certaine régularité (*e.g.*, prendre un médicament toutes les quatre heures ; appuyer sur une touche toutes les deux minutes). Les systèmes préfrontaux et par extension les fonctions exécutives seraient fortement impliqués dans ce type de tâches (Martin, Kliegel, & McDaniel, 2003; Troyer & Murphy, 2007), puisque l'individu ne dispose d'aucun indice externe facilitant le déclenchement du souvenir.

Dans les situations « *event-based* », l'action doit être effectuée quand un événement donné survient dans l'environnement. Dans ce type de situation un indice extérieur est fourni et permet de stimuler la récupération de l'action attendue (*e.g.*, sortir un plat du four quand une sonnerie retentit (Maylor, 1993) ; se souvenir de dire « animal » lorsqu'un animal apparaît durant le visionnage d'un film (Maylor, Smith, Della Sala, & Logie, 2002, expérience 1). Dans ces tâches, contrairement aux précédentes, le degré de récupération ou de contrôle auto-initié serait atténué par la présence d'un indice extérieur (Martin *et al.*, 2003).

Enfin, bien que moins souvent étudié dans les recherches actuelles portant sur la mémoire prospective, un autre type de situation dites *activity-based* (Knight *et al.*, 2011) peut également être distingué. Dans ce type de situation, l'intention doit être réalisée à la fin d'une activité (*e.g.*, poster une lettre après être passé à l'épicerie ; se

souvenir de poser une question à l'expérimentateur à la fin d'une session expérimentale). La fin de l'activité en cours constitue donc un indice de récupération de l'intention à réaliser.

2.1.2. Classification suivant le contexte d'évaluation

2.1.2.1. Situation de laboratoire.

Les tâches de mémoire prospective de laboratoire sont des tâches construites afin de simuler, dans un contexte contrôlé par un expérimentateur, la réalisation d'une tâche de mémoire prospective dans la vie quotidienne. Ces tâches de laboratoire sont très fréquemment des tâches informatisées qui s'inspirent généralement du paradigme d'Einstein et McDaniel (1990) dans lequel le participant est placé en situation de « double tâche ». La tâche concurrente secondaire ou tâche en cours consiste par exemple à mémoriser des mots, dénommer des visages célèbres ou répondre à des questions sur un texte. Parallèlement, le participant doit se souvenir d'effectuer une action (*e.g.*, appuyer sur une touche du clavier, délivrer un message) : (a) à une heure précise (*e.g.*, 10h30) ou en respectant une certaine régularité (*e.g.*, toutes les 3 minutes) dans les tâches *time-based* ; (b) lorsqu'un indice exogène lui est présenté (*e.g.*, un mot d'une catégorie supra ordonnée), dans les tâches *event-based*.

2.1.2.2. Situation naturelle.

Les tâches naturelles de mémoire prospective sont réalisées sans contrôle de l'expérimentateur dans le milieu naturel du participant et sont intégrées à ses activités quotidiennes. À la différence des tâches de laboratoire qui ne durent généralement que quelques minutes, les tâches naturelles durent souvent plusieurs jours (Bailey, Henry, Rendell, Phillips, & Kliegel, 2010). Les participants doivent par exemple se souvenir de poster une lettre une fois par semaine pendant plusieurs semaines (Meacham & Singer, 1977) ou encore téléphoner à l'expérimentateur tous les jours pendant cinq jours (Maylor, 1990). Bien que la distinction entre tâches *time-based* et *event-based* ait classiquement été appliquée aux tâches de laboratoire de mémoire prospective, et que les tâches naturelles utilisées dans les études empiriques soient généralement de type *time-based*, la distinction *time-based vs event-based* peut également s'appliquer aux

tâches naturelles de mémoire prospective. Dans une tâche de type *time-based*, le participant doit par exemple se souvenir de poster une lettre à l'expérimentateur un jour précis (Meacham & Singer, 1977) ou d'appeler l'expérimentateur à une heure précise pendant 5 cinq jours (Maylor, 1990). Dans une tâche de type *event-based*, le participant doit par exemple se souvenir d'appeler l'expérimentateur dès qu'il verra à la télévision la carte de la météo durant les prévisions météorologiques du soir (Niedźwieńska & Barzykowski, 2012).

2.1.2.3. Situation en réalité virtuelle.

La réalité virtuelle est une technologie qui permet de simuler de façon interactive un environnement réel. La personne est immergée dans un monde artificiel avec lequel elle peut interagir, qui permet de simuler certains aspects du monde réel. Bien qu'encore très peu utilisée dans les recherches actuelles concernant la mémoire prospective, la réalité virtuelle pourrait s'avérer particulièrement pertinente pour l'évaluation de la mémoire prospective (Lecouvey, Gonneaud, Eustache, & Desgranges, 2012). Elle permet en effet d'associer d'une part, la validité écologique des tâches conduites en situation naturelle en simulant les activités de la vie quotidienne et d'autre part, le contrôle expérimental des tâches conduites en situation de laboratoire (Brooks, Rose, Potter, Jayawardena, & Morling, 2004). Des recherches ont par exemple utilisé un environnement virtuel représentant les différentes pièces d'un bungalow afin d'évaluer la performance de mémoire prospective (Attree, Dancey, & Pope, 2009; Brooks *et al.*, 2004). Dans cette tâche, les participants sont informés que le propriétaire du bungalow doit déménager dans une maison plus grande. Afin de faciliter le travail des déménageurs, les participants doivent placer une étiquette sur chaque meuble ou objet pour indiquer la pièce dans laquelle ils devront être placés dans la nouvelle maison. Parallèlement, ils sont informés que le propriétaire a laissé trois instructions concernant les tâches à effectuer durant le déménagement. Ces instructions constituent les trois tâches de mémoire prospective dans lesquelles les participants doivent se souvenir : 1) de placer l'étiquette « fragile » sur tous les objets en verre (tâche *event-based*) ; 2) de fermer la porte chaque fois qu'ils quittent la cuisine pour empêcher le chat du propriétaire de s'enfuir (tâche *activity-based*) ; 3) d'ouvrir la porte aux déménageurs toutes les cinq minutes (tâche *time-based*).

2.1.3. Classification suivant la répartition des ressources attentionnelles

Graf et Uttl (2001; Graf, 2011; Uttl, 2008, 2011) proposent de distinguer trois sous-domaines de la mémoire prospective : mémoire prospective « propre » ; mémoire prospective « habituelle » ; mémoire prospective « vigilance/*monitoring* ». Dans les deux premiers sous-domaines, l'action planifiée n'est pas maintenue constamment à la conscience, elle revient à la conscience lorsque l'indice prospectif est rencontré dans l'environnement, une seule fois dans le cas des tâches de mémoire prospective propre (*e.g.*, se souvenir de poster une lettre en sortant du travail lorsque nous passerons devant la poste ; se souvenir d'appuyer sur une touche lorsqu'un mot cible apparaît durant une tâche de décision lexicale), ou de façon répétée dans le cas des tâches habituelles de mémoire prospective (*e.g.*, se souvenir de prendre un médicament tous les soirs au moment du repas ; se souvenir d'appuyer sur une touche à chaque présentation d'un mot cible durant une tâche de décision lexicale). Dans les tâches de vigilance/*monitoring* l'action planifiée est maintenue constamment à la conscience jusqu'à sa réalisation (*e.g.*, se souvenir de surveiller une casserole sur le feu afin qu'elle ne déborde pas). Un des aspects critiques de la réalisation des tâches de mémoire prospective concerne donc la répartition des ressources attentionnelles entre la tâche prospective et la réalisation des activités concurrentes (*e.g.*, Bisiacchi, Schiff, Ciccola, & Kliegel, 2009). À la différence des deux premiers sous-domaines dans lesquels les ressources disponibles sont principalement allouées à la réalisation des activités en cours, dans les tâches de vigilance/*monitoring*, les ressources disponibles sont principalement allouées à la tâche prospective (Figure 2).

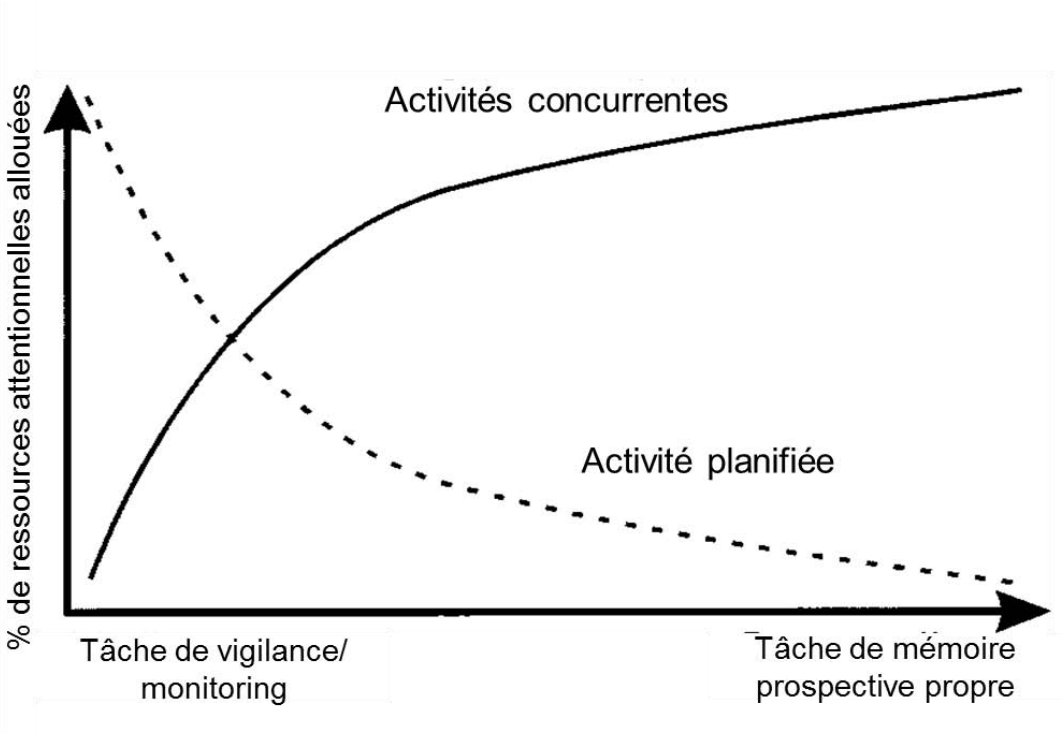


Figure 2. Allocation des ressources attentionnelles pour les tâches de vigilance et les tâches de mémoire prospective : un modèle conceptuel (Graf & Uttl, 2001).

2.2. Les différentes mesures de performances de mémoire prospective en situation expérimentale.

2.2.1. Nombre de réponses correctes

La performance aux tâches de mémoire prospective est classiquement mesurée par la proportion de réponse correcte. La réponse prospective est définie comme correcte lorsque le signal prospectif (*i.e.*, un moment précis, dans les situations *time-based*, lors de la survenue d'un évènement précis, dans les situations *event-based*, ou encore à la fin d'une activité, dans les situations *activity-based*) permet d'activer la récupération puis la réalisation de l'intention planifiée.

2.2.2. Temps de réponse

La performance aux tâches de mémoire prospective peut aussi être mesurée par le temps de latence entre la survenue du signal prospectif permettant le déclenchement

de l'intention (*i.e.*, temps, évènement, activité) et la réalisation de l'intention planifiée. Ce temps de réponse est une mesure du temps de traitement nécessaire à la détection du signal prospectif, au désengagement de l'activité en cours, puis au rappel et à l'exécution de l'action planifiée. Un nombre d'observations relativement important peut être nécessaire afin d'obtenir des mesures plus stables (West & Craik, 1999).

2.2.3. Nombre et type d'erreur

Le nombre et le type d'erreurs sont également utilisés comme mesure de la performance aux tâches de mémoire prospective. Différentes erreurs peuvent être distinguées :

- *Omission* : aucune réponse prospective n'est donnée suite à l'apparition du signal prospectif. L'omission peut être considérée comme un indicateur de la défaillance de la composante prospective de la mémoire prospective (West & Craik, 2001). Cependant, elle peut également être attribuée à une défaillance de la composante rétrospective de la mémoire prospective (*i.e.*, la personne oublie le « contenu » de l'intention). En situation expérimentale, afin d'identifier l'origine de l'omission (*i.e.*, composante prospective ou rétrospective), il peut être nécessaire de demander au participant de rappeler la consigne de la tâche prospective, à la fin de la tâche. Si le participant rappelle correctement la consigne prospective, les éventuelles omissions peuvent être attribuées sans équivoque à la défaillance de la composante prospective de la mémoire prospective.

- *Confusion* (West & Craik, 2001) : Ce type d'erreur correspond aux situations dans lesquelles une réponse prospective incorrecte est fournie suite à la survenue du signal prospectif. Le signal prospectif est correctement détecté mais l'intention planifiée n'est pas récupérée. La présence de confusion peut être considérée comme un indicateur de la défaillance de la composante rétrospective de la mémoire prospective.

- *Répétition ou réponse multiple* : Ce type d'erreur renvoie aux situations dans lesquelles l'intention est effectuée plusieurs fois. L'oubli de l'exécution antérieure de l'intention conduit à la répétition de la réalisation de l'intention (*e.g.*, l'oubli de la prise d'un médicament, conduit à prendre une double dose de médicament). Ce type d'erreur est un indicateur de la défaillance du contrôle de la réponse prospective (Ellis & Freeman, 2008; Koriat, Ben-Zur, & Sheffer, 1988; Marsh, Hicks, Cook, & Mayhorn, 2007)

- *Erreurs simples* : une réponse prospective est fournie en l'absence de signal prospectif.

2.2.4. Mesures de la performance aux activités en cours.

Dans les situations de laboratoire, il est possible de mesurer la performance (précision et/ou temps de réponses) aux activités en cours. L'introduction d'une consigne prospective se traduit généralement par une diminution des performances (allongement des temps de réponse, augmentation du nombre d'erreurs) à la tâche en cours, cet effet est appelé par les auteurs « effet d'interférence de mémoire prospective » ou « l'interférence de la tâche » (Guynn, 2003; Jäger & Kliegel, 2008; Marsh, Hicks, Cook, Hansen, & Pallos, 2003; Smith, 2003)

2.2.5. Mesures de la performance spécifiques aux tâches *time-based*.

À côté des mesures de performance précédemment décrites, la performance aux tâches *time-based* peut aussi être évaluée par la fréquence et la précision des vérifications du temps. La fréquence des vérifications du temps renvoie au nombre de vérifications de l'heure faites par le participant. La précision des vérifications du temps correspond à la différence moyenne de temps entre les vérifications de l'heure et le signal prospectif (Jäger & Kliegel, 2008; Kliegel *et al.*, 2005).

2.3. Évaluations standardisées.

2.3.1. Tests psychométriques

Peu de tests psychologiques ont été élaborés pour mesurer la performance de mémoire prospective (Thöne-Otto & Walther, 2008). Le seul test clinique standardisé traduit en langue française permettant d'évaluer la mémoire prospective est le *Rivermead Behavioral Memory Test* (RBMT : Wilson, Cockburn, Baddeley, & Hiorns, 1989). Le RBMT permet d'évaluer de façon « écologique » les capacités mnésiques. Il se compose de trois items de mémoire prospective : a) se souvenir de demander à l'examinateur d'appeler un taxi lorsqu'une sonnerie retentit ; b) se souvenir de

demander à l'examinateur de restituer un objet personnel préalablement emprunté ; c) se souvenir de délivrer un message à un moment précis.

Plus récemment, deux tests standardisés ont été élaborés pour évaluer de façon spécifique la performance de mémoire prospective.

- Le *Cambridge Prospective Memory Test* (CAMPROMT : Wilson *et al.*, 2005) se compose de trois tâches *event-based* : a) rappeler à l'examinateur cinq objets dissimulés, lorsqu'une sonnerie retentit ; b) changer de tâche lorsqu'une question sur un sujet spécifique (*i.e.*, une émission de télévision anglaise) est abordée ; c) donner à l'examinateur une enveloppe lorsqu'il dit qu'il reste cinq minutes ; et de trois tâches *time-based* : a) rappeler à l'expérimentateur d'appeler le garage à un moment précis ; b) rappeler à l'examinateur de ne pas oublier ses clefs lorsqu'un minuteur indique qu'il reste 7 minutes ; c) changer de tâche dans 7 minutes ou lorsqu'un minuteur indique qu'il reste 8 minutes (voir aussi Thöne-Otto & Walther, 2008)
- Le *Memory for Intention Screening Test* (MIST : Raskin, 2009) comme le test précédent permet de comparer les performances à des tâches de *time-based* et *event-based*. Ce test permet également de comparer les performances de mémoire prospective dans des situations dans lesquelles la réponse prospective doit être fournie après un délai court (2 min) ou long (15 min) et de comparer les performances de mémoire prospective dans des situations où la réponse prospective peut être verbale ou nécessiter la réalisation d'une action.

2.3.2. Questionnaires

Plusieurs questionnaires d'évaluation de la mémoire prospective ont été élaborés. Ils permettent d'évaluer la fréquence des oublis sur des échelles de Likert.

- Le *Prospective and Retrospective Memory Questionnaire* (PRMQ ; Smith, Della Sala, Logie, & Maylor, 2000) est un questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective et rétrospective composé de seize questions portant sur des oublis de la vie courante, élaboré à l'origine pour évaluer la plainte mnésique de personnes âgées en bonne santé ou souffrant de la maladie d'Alzheimer. La moitié des questions porte sur des oublis concernant la mémoire prospective et l'autre moitié sur des oublis concernant la mémoire rétrospective. L'ensemble des questions est

réparti en quatre catégories : situations à court terme auto-indicées ; situations à court terme indicées par l'environnement ; situations à long terme auto-indicées ; situation à long terme indicées par l'environnement.

- Le *Prospective Memory Questionnaire* (PMQ: Hannon, Adams, Harrington, Fries-Dias, & Gipson, 1995) est un questionnaire destiné à évaluer spécifiquement la mémoire prospective. Il est composé de 52 questions réparties en quatre sous-échelles concernant : la fréquence des oublis prospectifs à long terme ; la fréquence des oublis prospectifs routiniers à court terme ; la fréquence des oublis prospectifs dans les situations où il n'y pas d'indices externes ; l'utilisation de stratégies.
- Le *Comprehensive Assessment of Prospective Memory* (CAPM : Waugh, 1999) est également un questionnaire permettant d'évaluer spécifiquement la mémoire prospective. Il est composé de 39 items concernant les défaillances de la mémoire prospective dans des situations de la vie quotidienne. Comme les deux questionnaires précédents il permet d'évaluer la fréquence des oublis prospectifs, mais ce questionnaire permet aussi de mesurer le degré d'inquiétude perçue concernant ces oublis, ainsi que les raisons des succès ou des échecs de la mémoire prospective (voir aussi Chau, Lee, Fleming, Roche, & Shum, 2007; Thöne-Otto & Walther, 2008).

3. Théories de la mémoire prospective.

Les premiers modèles de la mémoire prospective n'ont émergé que récemment. Certains auteurs se sont centrés sur la description des étapes nécessaires à la réalisation d'une tâche de mémoire prospective, mais de plus en plus d'auteurs ont tenté de proposer des théories dont l'objectif principal est de décrire la nature des processus sous-tendant la réalisation d'une tâche de mémoire prospective. Par ailleurs, notons que si les théories présentées ci-dessous se centrent à l'origine essentiellement sur les tâches de mémoire prospective *event-based*, elles peuvent s'avérer également pertinentes pour les autres tâches de mémoire prospective.

3.1. Modèle d'Ellis (1996).

Ellis a proposé en 1996 un modèle de la mémoire prospective dans lequel elle décrit les cinq phases de la réalisation d'une tâche de mémoire prospective (voir Figure

3). Ce modèle présente l'intérêt majeur de permettre de distinguer au sein d'une tâche de mémoire prospective, l'étape correspondant à la composante rétrospective (phase A), des étapes correspondant à la composante prospective (phases B à E).

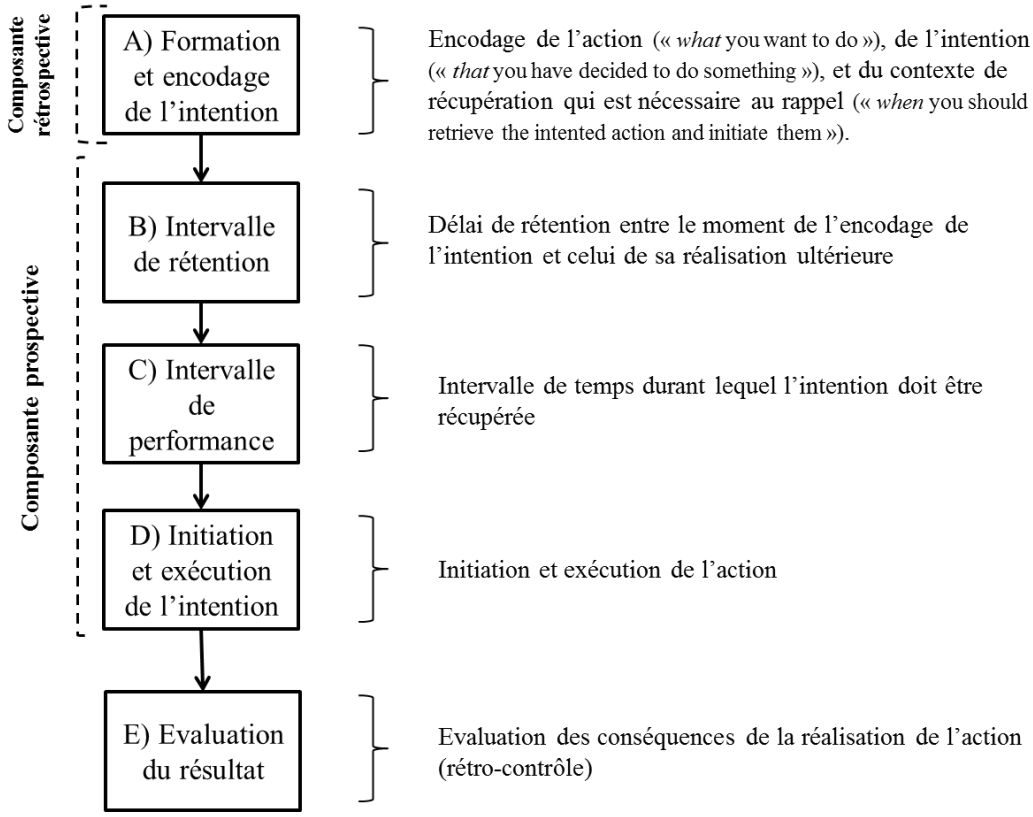


Figure 3. Phases de réalisation d'une intention (Ellis, 1996)

- *Phase A : formation et encodage de l'intention et de l'action.*
  Cette phase consiste à encoder l'action (« *ce que vous voulez faire* »), l'intention (« *le fait que vous ayez décidé de faire quelque chose* »), et le contexte de récupération qui est nécessaire au rappel de l'intention (« *le moment où vous devez récupérer l'intention prévue et l'initier* »).

- *Phase B : intervalle de rétention.*
  Cette phase renvoie au délai entre l'encodage (phase A.) et le début de l'intervalle de performance potentiel (phase C.). C'est durant cette phase que les processus mnésiques à proprement parlé interviennent, elle ne nécessiterait l'implication des fonctions exécutives que dans une moindre mesure (Martin *et al.*, 2003).

- *Phase C : intervalle de performance.*

  Cette phase correspond à la période durant laquelle l'intention doit être récupérée. Par exemple, se souvenir d'un rendez-vous pour demain matin peut avoir été encodé deux jours auparavant. L'intervalle de rétention, autrement dit, la période entre l'encodage de l'intention et la réalisation de l'intention, est probablement de deux jours. L'intervalle de performance, c'est à dire la période durant laquelle l'intention doit être réalisée, est quant à lui approximativement de 3 heures (de 9 heures à midi).
- *Phase D* : *initiation et exécution de l'intention.*

  Cette phase débute lorsque survient le moment approprié pour récupérer l'intention et réaliser l'action planifiée.
- *Phase E : évaluation du résultat.*

  Durant cette phase, les résultats sont évalués afin d'éviter les répétitions si l'action prévue a déjà été réalisée et d'assurer la réussite future des actions prévues qui n'ont pas été réalisées au moment approprié.

3.2. Modèle de Kliegel et ses collaborateurs

De façon plus récente, Kliegel et ses collaborateurs (Kliegel, Mackinlay, & Jäger, 2008b; Kliegel, Martin, McDaniel, & Einstein, 2002), proposent un modèle de la mémoire prospective qui se rapproche d'Ellis (1996) mais qui permet une description plus précise des processus cognitifs impliqués lors de la réalisation d'une tâche de mémoire prospective (voir Figure 4). Quatre phases sont ainsi distinguées : 1) formation de l'intention ; 2) rétention de l'intention ; 3) initiation de l'intention ; 4) exécution de l'intention. Les phases de formation de l'intention, d'initiation de l'intention et d'exécution de l'intention nécessiteraient de façon spécifique des processus de contrôle exécutif. Plus précisément, la phase de formation de l'intention impliquerait principalement la planification. La phase d'initiation de l'intention engagerait le *monitoring* et la flexibilité cognitive. La phase d'exécution de l'intention ferait appel à l'inhibition. La phase de rétention de l'intention serait quant à elle essentiellement sous-tendue par la capacité de stockage rétrospectif.

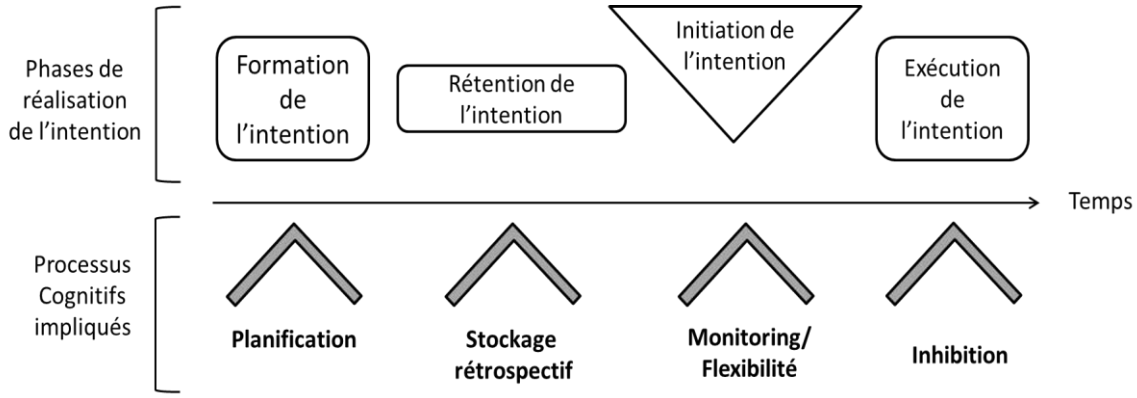


Figure 4. Phases de réalisation d'une intention et processus cognitifs impliqués (adapté de Kliegel, Mackinlay & Jäger, 2008)

3.3. Théorie des processus de préparation attentionnelle et des processus mnésiques

Les tenants de la PAM (*The Preparatory Attentional and Memory processes* : Smith & Bayen, 2004; Smith, Hunt, McVay, & McConnell, 2007; Smith, 2003) suggèrent que la performance de mémoire prospective serait sous-tendue par deux types de processus. Des processus de préparation attentionnelle coûteux et non-automatiques seraient impliqués dans le maintien d'un état de préparation pour effectuer la tâche. Ils impliqueraient un certain degré de *monitoring* de l'environnement pour détecter la survenue de l'indice prospectif, mais ils n'impliqueraient pas explicitement la vérification de l'indice prospectif. La récupération de l'intention ne surviendrait jamais de façon automatique puisque des processus non-automatiques de préparation attentionnelle devraient obligatoirement être engagés durant l'intervalle de performance, avant la survenue de l'indice prospectif (Smith, 2003). À côté des processus de préparation attentionnelle, des processus mnésiques rétrospectifs seraient également impliqués dans la réalisation des tâches de mémoire prospective. Ces processus sous-tendraient d'une part, la discrimination entre les cibles prospectives (*i.e.*, les indices prospectifs) et les cibles non prospectives, et d'autre part la récupération de l'action

prévue. Plusieurs études ont apporté des preuves expérimentales à cette théorie en montrant que les participants obtenaient des performances inférieures à la tâche en cours lorsque celle-ci était réalisée en parallèle d'une tâche de mémoire prospective que lorsque cette même tâche était réalisée seule (Loft & Yeo, 2007; Smith & Bayen, 2004; Smith *et al.*, 2007; Smith, 2003).

3.4. Théorie associative-automatique

La théorie associative-automatique (Einstein & McDaniel, 2005; Guynn, Mcdaniel, & Einstein, 1998; McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel, Guynn, Einstein, & Breneiser, 2004) suppose que lors de la formation de l'intention, les individus établissent un lien spécifique entre l'intention et l'indice prospectif. Lorsque l'indice est rencontré, un système associatif et automatique de mémoire permettrait le déclenchement de la récupération de l'intention. Ce système associatif permettrait le traitement d'informations pour un encodage et une récupération associative. Dans cet ordre d'idées, si l'indice est suffisamment traité, que le lien avec l'intention est suffisamment fort, alors sa survenue dans l'environnement permettra le déclenchement automatique de la récupération de l'intention. Néanmoins, la survenue de l'indice doit permettre une interaction suffisante avec la trace mnésique de l'intention. L'interaction, permettant la récupération de l'intention, dépendrait de la force du couplage entre l'indice et l'intention au moment de l'encodage (Clark, 2005; McDaniel *et al.*, 2004).

3.5. La théorie multiprocessus

La théorie multiprocessus (McDaniel & Einstein, 2000) postule que la réalisation d'une tâche de mémoire prospective est sous-tendue sous certaines circonstances soit par des processus stratégiques impliquant les ressources exécutives soit par des processus relativement automatiques. La nature des processus sous-tendant la réalisation des tâches de mémoire prospective dépendrait de variations au sein de différents paramètres intervenant dans la réalisation des tâches de mémoire prospective : 1) l'importance de la tâche de mémoire prospective ; 2) la nature des indices et leurs relations avec l'action planifiée ; 3) la nature et les contraintes de la tâche en cours ; 4) le degré de planification des tâches ; 4) les facteurs individuels.

1) *L'importance de la tâche de mémoire prospective.*

Les tâches perçues comme importantes seraient sous-tendues par des processus stratégiques puisque l'individu serait encouragé à effectuer un *monitoring* stratégique afin d'assurer une meilleure performance. Les tâches peu importantes seraient quant à elles sous-tendues par des processus relativement automatiques puisque moins coûteux.

2) *La nature de l'indice permettant l'exécution de l'action visée.*

Lorsque la cible qui sert d'indice de récupération de l'intention est particulièrement saillante (*e.g.*, se souvenir, durant une tâche de décision lexicale, d'appuyer sur une touche du clavier lorsque le fond d'écran change de couleur), le rappel prospectif serait alors sous-tendu par des processus automatiques. La performance de mémoire prospective serait d'ailleurs meilleure dans ce type de situation. L'augmentation de la saillance de l'indice favoriserait l'alternance entre la tâche en cours et la tâche prospective mais permettrait également une reconnaissance plus rapide de l'indice prospectif. Par ailleurs, lorsque l'indice prospectif est relié à l'intention (*e.g.*, se souvenir de dire animal lorsqu'un animal est présenté), le rappel prospectif impliquerait des processus automatiques plutôt que stratégiques. La performance de mémoire prospective serait alors meilleure que lorsque l'indice n'est pas en lien avec l'action (*e.g.*, se souvenir d'appuyer sur une touche lorsque le mot chaise est présenté).

3) *La nature et les contraintes de la tâche en cours.*

Si la réalisation de la tâche en cours favorise un traitement focalisé de l'indice prospectif (*e.g.*, se souvenir d'appuyer sur une touche durant une tâche de dénomination de visage célèbre lorsque le prénom de la personne présentée est John), l'intention pourra être récupérée de façon automatique puisque l'indice aura été suffisamment traité durant la réalisation de l'activité en cours. Par ailleurs, si la tâche en cours est très « absorbante », la performance à la tâche de mémoire prospective pourrait diminuer si l'individu met en œuvre des processus stratégiques ou si la tâche nécessite de mettre en œuvre des processus stratégiques. La quantité de ressources attentionnelles allouée à la tâche en cours serait donc élevée et les ressources disponibles pour la tâche de mémoire prospective seraient alors réduites.

4) La planification.

La qualité (le type et le degré) de la planification mise en œuvre par l'individu lors de la réalisation d'une tâche de mémoire prospective aurait un effet sur le recours à des processus automatiques ou stratégiques. Lorsque l'individu met en place un plan d'action efficace, la récupération de l'intention serait sous-tendue par des processus automatiques plutôt que stratégiques.

5) Les différences individuelles (variables cognitives et variables de personnalité).

L'engagement de processus automatiques ou stratégiques dépendrait des différences individuelles dans différentes capacités cognitives (*e.g.*, la capacité de la mémoire de travail). De plus, certains traits de personnalité conduiraient l'individu à utiliser des processus stratégiques plutôt qu'automatiques lors de la réalisation de tâches de mémoire prospective.

CHAPITRE II. LE VIEILLISSEMENT DE LA MÉMOIRE PROSPECTIVE.

1. Introduction.

Si les études portant sur le vieillissement mnésique se sont principalement intéressées à la mémoire rétrospective, il est important de noter que les difficultés le domaine de la mémoire prospective représentent une part importante des difficultés mnésiques rapportées de façon générale par la personne âgée (Kliegel & Martin, 2003). De plus, chez les personnes âgées ne présentant pas de symptômes dépressifs, cette plainte mnésique serait un bon prédicteur de la capacité de mémoire prospective (Zeintl, Kliegel, Rast, & Zimprich, 2006).

Selon (Craik, 1986) la diminution des performances mnésiques, chez le sujet âgé, pourrait être expliquée par la demande importante en traitements auto-initiés au sein des différentes tâches. Les opérations auto-initiées deviendraient de plus en plus difficiles à exécuter avec l'avancée en âge. Un déclin pourrait alors être observé chez le sujet âgé dans les tâches qui nécessitent d'initier des opérations mentales complexes. Le degré de processus auto-initiés nécessaires à la récupération du souvenir prospectif serait plus important que pour les tâches de mémoire rétrospective dans la mesure où le sujet doit lui-même initier le déclenchement du souvenir. De ce fait, les performances de mémoire prospective pourraient diminuer chez le sujet âgé lorsque les tâches impliquent un degré considérable de ressources attentionnelles. Ce sont principalement ces arguments théoriques qui ont conduit de nombreux chercheurs à étudier les effets du vieillissement sur la mémoire prospective.

Dans la grande majorité de ces travaux, la mémoire prospective est évaluée avec des tâches de laboratoire *event-based* ou *time-based*. Les études ayant recours à ce type de tâche de laboratoire rapportent parfois des résultats contradictoires. En effet, certaines études ont mis en évidence un déclin lié à l'âge de la mémoire prospective (Einstein, Holland, McDaniel, & Guynn, 1992; Maylor *et al.*, 2002; Maylor, 1993)

tandis que d'autres ont échoué à mettre en évidence cet effet (*e.g.*, (Cherry & LeCompte, 1999; Einstein & McDaniel, 1990, 1996). La nature des tâches de mémoire prospective (*e.g.*, type de tâches, type d'indice prospectif) pourrait permettre d'expliquer ces résultats contradictoires (Einstein & McDaniel, 2008; Jones *et al.*, 2006). La théorie multiprocessus (Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2000) suggère d'ailleurs qu'un effet négatif de l'âge s'observerait dans les tâches dans lesquelles la récupération du souvenir prospectif serait sous-tendue par des processus stratégiques, exigeant donc un degré de contrôle exécutif important (*e.g.*, tâches *time-based*), contrairement aux tâches dans lesquelles la récupération du souvenir prospectif impliquerait des processus plus automatiques (*e.g.*, tâches *event-based* dans lesquelles un traitement focalisé de l'indice est réalisé durant la tâche en cours).

Bien que certains résultats contradictoires aient été rapportés, les résultats de plusieurs méta-analyses ont montré de façon générale, que l'âge avait un effet délétère sur la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire aussi bien *time-based* qu'*event-based* (Henry, MacLeod, Phillips, & Crawford, 2004; Uttl, 2008, 2011). De plus, si l'effet négatif de l'âge sur la performance aux tâches *event-based* est plus marqué lorsque les tâches n'impliquent pas un traitement focalisé de l'indice prospectif, un effet négatif de l'âge est également retrouvé lorsque le traitement de l'indice prospectif est focalisé (Kliegel, Jäger, & Phillips, 2008).

Enfin, les résultats de plusieurs travaux récents semblent suggérer que le déficit lié à l'âge mis en évidence avec des tâches de mémoire prospective de laboratoire ne s'observe pas lorsque la mémoire prospective est évaluée avec des tâches conduites en milieu naturel. Nous développons plus en détail ces « effets paradoxaux » dans la partie suivante.

2. Effets paradoxaux de l'âge sur la performance de mémoire prospective.

La comparaison de personnes âgées et jeunes à des tâches mesurant la performance de mémoire prospective a conduit à deux résultats contradictoires regroupés sous le nom d' « *effets paradoxaux de l'âge sur la mémoire prospective* » (*Age-Prospective Memory-Paradox* ; Rendell & Craik, 2000; voir les méta-analyses de Henry *et al.*, 2004; Uttl, 2008, 2011; pour revue Mcdaniel, Howard, & Butler, 2008;

Phillips, Henry, & Martin, 2008). Comme nous l'avons souligné plus haut, le premier résultat est conforme à ce que l'on sait des effets du vieillissement sur le fonctionnement cognitif (*e.g.*, Craik & Salthouse, 2007), les personnes âgées étant en moyenne généralement moins performantes dans les tâches de mémoire prospective de laboratoire que les personnes jeunes (Henry *et al.*, 2004; Martin *et al.*, 2003; Maylor *et al.*, 2002; Maylor, 1993; Phillips *et al.*, 2008; Rendell & Thomson, 1999; Uttl, 2008, 2011). Ce résultat classique est contredit par le constat d'une meilleure performance des personnes âgées, en comparaison aux plus jeunes, dans les tâches naturelles de mémoire prospective (Bailey *et al.*, 2010; Kvavilashvili, Cockburn, & Kornbrot, 2013; Niedźwieńska & Barzykowski, 2012; Rendell & Craik, 2000; Rendell & Thomson, 1993, 1999; Schnitzspahn, Ihle, Henry, Rendell, & Kliegel, 2011). Ce pattern de résultats contradictoires a été globalement confirmé par la méta-analyse de Henry *et al.* (2004) mais aussi par une série de recherches plus récentes ayant étudié de façon simultanée la performance de mémoire prospective avec des tâches de laboratoire et des tâches naturelles chez les mêmes échantillons de personnes jeunes et âgées (Bailey *et al.*, 2010; Kvavilashvili *et al.*, 2013; Niedźwieńska & Barzykowski, 2012; Rendell & Thomson, 1999; Schnitzspahn *et al.*, 2011).

L'observation d'un meilleur niveau de performance des personnes âgées aux tâches naturelles est constatée dans les approches de comparaison de groupes classiques qui consistent à comparer la performance moyenne de sujets âgés à celle de jeunes adultes. Ce résultat semble cependant dépendre du type de comparaison effectuée. En effet, il n'a pas été retrouvé dans les études qui comparent la performance de participants âgés-âgés (75 ans et +) à des tâches naturelles de mémoire prospective à celle de participants jeunes-âgés (de 60 à 70 ans). Rendell et collaborateurs ont, par exemple, montré que les participants jeunes-âgés obtenaient des performances similaires ou même supérieures à celles des âgés-âgés à des tâches naturelles de mémoire prospective de type *time-based* (Rendell & Craik, 2000; Rendell & Thomson, 1999). Plus récemment des résultats similaires ont été rapportés par Kvavilashvili, Cockburn et Kornbrot (2013). Dans cette étude les auteurs ont comparé les performances à des tâches *event-based* conduites en situation de laboratoire et en milieu naturel de trois groupes d'âge différents (*i.e.*, un groupe de participants « jeunes » âgés de 18 à 30 ans, « jeunes-âgés » âgés de 61 à 70 ans et un groupe de participants « âgés-âgés » âgés de

71 à 80 ans). Les résultats ont montré que les participants les plus jeunes obtenaient des performances supérieures à celles des « âgés-âgés » dans les tâches de laboratoire, mais ils n'ont pas mis en évidence de différences liées à l'âge dans la tâche conduite en milieu naturel.

Au total, les résultats des études portant sur les effets du vieillissement semblent démontrer de façon générale un effet délétère du vieillissement sur les tâches de mémoire prospective conduites en situation de laboratoire et une absence d'effet de l'âge ou un « bénéfice » lié à l'âge en faveur des personnes âgées dans les tâches conduites en milieu naturel.

3. Processus cognitifs impliqués dans le déclin lié à l'âge de la mémoire prospective.

Nous développerons dans les parties suivantes les deux principales explications du déficit lié à l'âge observé dans les tâches de laboratoire de mémoire prospective. La première est celle d'une moindre efficacité des processus mnésiques rétrospectifs, la seconde, celle d'une moindre efficacité des processus de contrôle exécutif (voir Schnitzspahn, Stahl, Zeintl, Kaller, & Kliegel, 2013).

3.1. Hypothèse d'une moindre efficacité des processus mnésiques rétrospectifs.

Rappelons que les tâches de mémoire prospective sollicitent deux types de processus mnésiques (*e.g.*, Ellis, 1996; Jones *et al.*, 2006; Smith, 2003). Les premiers, purement prospectifs, sont impliqués lors de la détection du moment approprié pour initier et exécuter l'intention. Les seconds, rétrospectifs, sont des processus de récupération nécessaires à la remémoration de l'intention. Par ailleurs, l'existence d'anomalies cognitives dans le domaine de la mémoire rétrospective chez la personne âgée est solidement établie (Rönnlund, Nyberg, Bäckman, & Nilsson, 2005; Spencer & Raz, 1995). Il n'est donc pas étonnant que quelques études aient exploré l'hypothèse selon laquelle le déficit lié à l'âge de la mémoire prospective pourrait être attribué, au

moins en partie, à une diminution liée à l'âge de l'efficience de la mémoire rétrospective.

Cette hypothèse semble confirmée par les résultats de certaines études ayant montré que la performance aux tâches de mémoire rétrospective (*i.e.*, rappel libre, reconnaissance) était un prédicteur de la performance à des tâches *event-based* de laboratoire chez la personne âgée (Huppert, Johnson, & Nickson, 2000; Reese & Cherry, 2002). Il a été également démontré que les effets de l'âge sur la performance à des tâches *event-based* de mémoire prospective étaient en partie médiatisés par la mémoire rétrospective (*i.e.*, rappel libre) (Gonneaud *et al.*, 2011). Toutefois, d'autres travaux n'ont pas mis en évidence de relation entre la mémoire rétrospective et la performance à des tâches *event-based* (Einstein & McDaniel, 1990; Maylor *et al.*, 2002) et à des tâches *time-based* (Gonneaud *et al.*, 2011) chez la personne âgée. La faible charge mnésique de la composante rétrospective des tâches de mémoire prospective employées dans ces études pourrait expliquer cette absence de relation (Huppert *et al.*, 2000).

De façon plus spécifique, les processus de reconnaissance rétrospective pourraient jouer un rôle dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de laboratoire. Rappelons tout d'abord que les processus de reconnaissance rétrospective permettent globalement d'identifier, de détecter des stimuli préalablement rencontrés (Norman & O'Reilly, 2003) et de rejeter correctement un nouveau stimulus en évitant une fausse reconnaissance. Ces processus peuvent être évalués en mémoire à long terme et en mémoire à court terme (Chen & Naveh-Benjamin, 2012). Ils peuvent être sous-divisés en deux catégories : la reconnaissance de l'item et la reconnaissance relationnelle. La reconnaissance de l'item permet d'identifier, de reconnaître une information unique préalablement présentée (*e.g.*, un mot, un objet, *etc*.). Elle est notamment sous-tendue par la familiarité, processus rapide à la base des traitements automatiques et inconscients (Jacoby, 1991) et qui renvoie au sentiment d'avoir déjà rencontré un stimulus sans être associé à un rappel des détails contextuels associés à la présentation préalable du stimulus (*e.g.*, Migo, Mayes, & Montaldi, 2012; Oberauer, 2008; Yonelinas, 2002). La reconnaissance relationnelle correspond à l'identification, la reconnaissance des informations associées, couplées (*e.g.*, une paire de deux mots ; un mot et sa localisation spatiale, etc.). La reconnaissance relationnelle est essentiellement

sous-tendue par un processus de recollection. Ce processus de recollection, contrôlé et conscient (Jacoby, 1991), intervient lorsqu'un stimulus indice le rappel des détails qui lui étaient liés lors d'une présentation préalable (*e.g.*, Migo *et al.*, 2012; Oberauer, 2008; Yonelinas, 2002). Les résultats de plusieurs études suggèrent que l'efficience des processus de reconnaissance rétrospective diminue avec l'âge (Henry *et al.*, 2004; Kvavilashvili, Kornbrot, Mash, Cockburn, & Milne, 2009). Cette baisse d'efficacité serait plus marquée pour la reconnaissance relationnelle que pour la reconnaissance de l'item (Bender & Raz, 2012; Old & Naveh-Benjamin, 2008). Ce résultat est retrouvé lorsque la reconnaissance rétrospective est évaluée avec des tâches de mémoire à long terme (Castel & Craik, 2003; Chalfonte, Verfaellie, Johnson, & Reiss, 1996; Naveh-Benjamin, 2000; Old & Naveh-Benjamin, 2008) ou avec des tâches de mémoire à court terme ou de travail (Chen & Naveh-Benjamin, 2012; Oberauer, 2005).

La réussite d'une tâche *event-based* de mémoire prospective dépend de la reconnaissance de l'indice prospectif mais également de la capacité à associer en mémoire l'indice prospectif et l'action (Einstein & McDaniel, 2005; Guynn & McDaniel, 2007; McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel *et al.*, 2004; Smith *et al.*, 2000). Peu d'études empiriques ont testé l'hypothèse selon laquelle la baisse de performance, liée à l'âge, aux tâches *event-based* serait due, au moins en partie, à une baisse d'efficacité liée à l'âge des processus de reconnaissance rétrospective. Les observations effectuées concernant la reconnaissance de l'item (principalement sous-tendue par la familiarité), permettent difficilement de conclure. En effet, dans les quelques études comparatives jeunes *vs* âgés qui ont abordé cette question, les auteurs n'ont pas observé de diminution liée à l'âge de la performance aux tâches *event-based* (*e.g.*, Einstein & McDaniel, 1990; Reese & Cherry, 2002) ou n'ont observé qu'une faible baisse de performance (Cherry & LeCompte, 1999; Cherry *et al.*, 2001). Toutefois, Cherry *et al.*, (2001) ont montré que l'effet de l'âge sur la performance aux tâches *event-based* était réduit de façon importante après avoir contrôlé statistiquement l'effet de la reconnaissance rétrospective. Par ailleurs, dans la seule étude ayant observé une diminution liée à l'âge, relativement importante, de la performance aux tâches *event-based* (Maylor *et al.*, 2002), la taille de l'échantillon (N = 35, étendue = 55 à 80 ans) réduit la portée du constat d'une corrélation positive entre la reconnaissance de l'item à long terme et la performance aux tâches *event-based*.

À notre connaissance, une seule recherche s'est intéressée au rôle médiateur des processus de reconnaissance relationnelle (principalement sous-tendue par la recollection) dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based* (Gonneaud *et al.*, 2011). Dans cette étude, l'efficacité des processus de reconnaissance relationnelle est mesurée par une tâche de mémoire de travail (*i.e.*, reconnaître des informations associées : objet et localisation spatiale) administrée à 52 personnes âgées de 18 à 80 ans (21 participants âgés de 18 à 39 ans, 12 participants âgés de 40 à 59 ans, et 19 participants âgés de 60 à 80 ans). Les résultats des analyses effectuées montrent que l'hypothèse selon laquelle la capacité à associer, intégrer des informations en mémoire de travail est un médiateur de la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based*, est compatible avec les observations effectuées. Les auteurs en concluent que le déficit lié à l'âge aux tâches *event-based* pourrait provenir d'une difficulté des personnes âgées à associer l'action à accomplir à l'indice prospectif.

Pris dans l'ensemble les résultats précédents suggèrent donc que des différences d'efficacité liées à l'âge de la reconnaissance de l'item et/ou de la reconnaissance relationnelle pourraient expliquer la baisse liée à l'âge de la performance aux tâches *event-based*.

3.2. Hypothèse d'une moindre efficacité du contrôle exécutif

Notons tout d'abord que nous utiliserons ici le terme de contrôle exécutif pour faire référence à l'ensemble des processus nécessaires à la réalisation des comportements dirigés par les buts, c'est-à-dire aux processus qui permettent le maintien des buts liés à la tâche ainsi que la gestion des interférences (McCabe, Roediger, McDaniel, Balota, & Hambrick, 2010). Ces processus renvoient au concept de mémoire de travail, dans le domaine de la psychologie expérimentale et au concept de fonctions exécutives, dans le domaine de la neuropsychologie (McCabe *et al.*, 2010). Il est admis que le vieillissement s'accompagne d'une diminution de l'efficience de ces processus de contrôle exécutif (*e.g.*, Braver & West, 2008). Par ailleurs, l'une des caractéristiques principales des tâches de mémoire prospective est qu'elles nécessitent l'initiation par le sujet du déclenchement du souvenir. Ces tâches dites à faible support environnemental sollicitent donc fortement les processus de contrôle exécutif

(Altgassen, Kliegel, Rendell, Henry, & Zöllig, 2008; Kopp & Thöne-Otto, 2003; Martin *et al.*, 2003). Or on sait que le déclin lié à l'âge de la performance mnésique est plus marqué lorsque les processus sollicités sont auto-initiés plutôt que soutenus par des indices contextuels externes (Craik, 1986). Ce sont les arguments principaux qui ont conduit de nombreux chercheurs à étudier les relations existant entre les processus de contrôle exécutif et la performance de mémoire prospective chez la personne âgée.

3.2.1. Mémoire de travail.

Selon la théorie de la PAM (voir *supra*), des processus de préparation attentionnelle seraient engagés durant la réalisation d'une tâche de mémoire prospective afin de favoriser la reconnaissance de l'indice prospectif dans l'environnement. L'engagement de ces processus nécessite l'allocation de la capacité de la mémoire de travail, ce qui a pour conséquence de limiter les ressources disponibles pour la réalisation des activités concurrentes. Des différences individuelles dans la capacité de mémoire de travail pourraient donc permettre d'expliquer les différences de performance aux tâches de mémoire prospective.

Si les résultats de plusieurs études n'ont mis en évidence qu'une faible contribution, ou une absence de contribution, de la mémoire de travail dans la performance à des tâches de mémoire prospective de laboratoire chez la personne âgée (*e.g.*, Reese & Cherry, 2002; West & Craik, 2001, expérience 2; voir aussi Schnitzspahn *et al.*, 2013), les résultats d'autres d'études suggèrent que la mémoire de travail joue un rôle important dans la relation entre l'âge et la performance de mémoire prospective. Par exemple, les résultats de l'étude de Zeintl, Kliegel et Hofer (2007), dans laquelle la mémoire de travail et la mémoire prospective sont évaluées à un niveau latent, ont permis de montrer que l'efficience de la mémoire de travail (évaluée par une tâche d'empan de lecture, une tâche d'empan d'opération et une tâche d'empan de comptage) permettait de prédire le niveau de performance de personnes âgées à des tâches *event-based* de laboratoire de mémoire prospective. Ces résultats sont confirmés par ceux de plusieurs études ayant montré que la variance liée à l'âge à des tâches de mémoire prospective était réduite lorsque que le niveau de performance à des tâches évaluant la mémoire de travail était contrôlé (*e.g.*, Cherry & LeCompte, 1999; Einstein, McDaniel,

Manzi, Cochran, & Baker, 2000; Logie & Maylor, 2009; Rose, Rendell, McDaniel, Aberle, & Kliegel, 2010; West & Craik, 2001, expérience 1).

3.2.2. Fonctions exécutives.

Le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective pourrait être expliqué, au moins en partie, par un déclin lié à l'âge des fonctions exécutives. Plusieurs travaux ont, en effet, établi que des fonctions exécutives comme l'inhibition, la flexibilité ou la planification pouvaient jouer un rôle dans la baisse liée à l'âge de la performance à des tâches *event-based* (Kliegel & Jäger, 2006; Kliegel, Martin, & Moor, 2003; Martin et al., 2003; Schnitzspahn et al., 2013) ou *time-based* (Gonneaud *et al.*, 2011; Martin *et al.*, 2003) de mémoire prospective.

3.2.2.1. Inhibition

Un aspect du contrôle inhibiteur, la fonction de restriction, qui permet d'empêcher la production de réponses dominantes mais non pertinentes déclenchées par la survenue d'un stimulus familier (May & Hasher, 1998), pourrait être particulièrement sollicité dans les tâches de mémoire prospective. En effet, la réalisation de l'activité dans laquelle le participant est engagé (*e.g.*, dénommer des visages) devient progressivement routinière. Lorsque l'indice prospectif apparaît, le participant doit détecter celui-ci en se rappelant d'effectuer une action précise et interrompre l'activité en cours (*i.e.*, inhiber la production d'une réponse dominante) pour effectuer l'action prévue (McDaniel, Glisky, Guynn, & Routhieaux, 1999; Troyer & Murphy, 2007). On doit donc logiquement s'attendre à ce qu'une moindre efficacité de l'inhibition s'accompagne de difficultés dans le domaine de la mémoire prospective. Les résultats de plusieurs recherches comparatives jeunes *vs* âgés mesurant l'inhibition avec des tâches de résistance à l'interférence de type Stroop (*e.g.,* McDowd & Hoffman, 2008) montrent en effet que la baisse d'efficacité associée à l'âge de l'inhibition est un prédicteur significatif du déficit lié à l'âge de la mémoire prospective mesurée par des tâches *event-based* ou *time-based* (Kliegel & Jäger, 2006; Martin et al., 2003; West & Craik, 2001). Ces résultats sont confirmés par ceux d'une recherche plus récente ayant montré que l'inhibition, évaluée à un niveau latent par deux tâches (tâche d'antisaccade

et tâche de Simon), permettait d'expliquer une part importante de la variance liée à l'âge observée à des tâches *event-based* de mémoire prospective.

Dans l'ensemble, les résultats de ces travaux suggèrent donc que les mécanismes inhibiteurs pourraient jouer un rôle important dans le déclin lié à l'âge de la mémoire prospective mesurée par des tâches aussi bien *event-based* que *time-based*.

3.2.2.2. Flexibilité

La flexibilité renvoie globalement à la capacité à alterner entre différentes tâches, différentes opérations ou différents ensembles mentaux (Miyake, 2000; voir aussi Monsell, 2003). La flexibilité serait également un processus impliqué dans la performance aux tâches de mémoire prospective. Plusieurs auteurs suggèrent en effet, que les tâches de mémoire prospective impliquent la capacité à alterner entre la réalisation de l'activité en cours et la tâche prospective (Schnitzspahn *et al.*, 2013; Smith & Bayen, 2006). Seules quelques études empiriques ont récemment étudié le rôle de la flexibilité dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective. Les résultats de l'étude de Schniztspahn *et al.* (2013), conduite auprès d'un large échantillon de personne jeunes (n=175) et âgées (n=110), ont révélé que les différences de performances à des tâches évaluant la flexibilité (*i.e.*, : tâche de changement de catégorie, Friedman *et al.*, 2006 ; Mayr & Kliegl, 2000 et tâche couleur-forme, Friedman *et al.*, 2006) permettaient d'expliquer les différences de performances liées à l'âge à des tâches *event-based* de mémoire prospective. Toutefois, les résultats d'une autre recherche (Gonneaud *et al.*, 2011), visant à étudier les corrélats cognitifs du déclin lié à l'âge de la performance à des tâches *event-based* et *time-based* de mémoire prospective, n'ont pas mis en évidence de relation significative entre l'efficience de la flexibilité (évaluée par la *task-set switching*, Mayr & Kliegl, 2000) et la performance de mémoire prospective de personnes âgées. S'il existe plusieurs arguments théoriques en faveur de l'hypothèse selon laquelle le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective, pourrait être expliqué, au moins en partie par une diminution liée à l'âge de l'efficience de la flexibilité, les résultats des quelques recherches empiriques ayant abordé cette question permettent encore difficilement de conclure.

3.2.2.3. Planification.

De façon générale, la planification peut être définie comme la capacité d'un individu à organiser ses comportements afin de réaliser un but spécifique, qui peut être sous-divisé en sous-buts ou en étapes intermédiaires (Luria, 1978). L'un des aspects centraux de la réalisation d'une tâche de mémoire prospective concerne la planification de l'action à réaliser (Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008b; Kliegel *et al.*, 2002; Kliegel, Martin, McDaniel, Einstein, & Moor, 2007; Kvavilashvili & Ellis, 1996; McDaniel & Einstein, 2000). À notre connaissance aucune recherche n'a étudié directement le rôle de l'efficience de la planification dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective. Toutefois, Kliegel *et al.* (2007; voir aussi Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008b) présentent les résultats d'une étude conduite auprès de 90 personnes jeunes (M = 25 ans) et 90 personnes âgées (M = 68 ans), visant à examiner l'impact de la planification sur la performance à une tâche complexe de mémoire prospective. Les résultats ont montré que le fait de fournir des aides pour la planification d'une tâche complexe de mémoire prospective permettait d'une part, d'améliorer les performances des sujets jeunes et âgés et d'autre part, de réduire l'écart de performance entre les participants jeunes et âgés.

3.3. Rôle conjoint des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif

Seules quelques recherches ont étudié conjointement l'implication de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif dans la performance de personnes âgées à des tâches de laboratoire de mémoire prospective. De façon générale, les résultats de ces études ont permis de montrer que comparativement à la mémoire rétrospective, le contrôle exécutif était un prédicteur plus important des différences liées à l'âge à des tâches *event-based* de mémoire prospective (Salthouse, Berish, & Siedlecki, 2004; Zeintl *et al.*, 2007). De façon plus précise, les résultats de l'étude de Gonneaud *et al.* (2011) ont montré que les effets de l'âge sur la performance à des tâches *event-based* de mémoire prospective étaient essentiellement médiatisés par la mémoire rétrospective et par la reconnaissance associative (évaluée par une tâche de reconnaissance en mémoire

de travail) tandis que les effets de l'âge sur la performance aux tâches *time-based* étaient essentiellement médiatisés par l'inhibition.

Par ailleurs, dans une étude conduite dans une approche vie entière, Kliegel, Mackinlay et Jäger (2008a ; 2008b), ont étudié les effets de l'âge sur les performances à une tâche complexe de mémoire prospective auprès de quatre groupe d'âge différents (âges moyens de chaque groupe : 7 ans, 10 ans, 25 ans et 67 ans). De manière générale, les résultats de leur étude suggèrent que la trajectoire de développement de la performance de mémoire prospective suit une forme de U inversé, traduisant une augmentation des performances au cours de l'enfance, une relative stabilité chez les jeunes et les adultes d'âge moyen et un déclin des performances chez les personnes âgées. Les auteurs ont également étudié les trajectoires de développement des quatre phases de la mémoire prospective (*i.e.,* formation de l'intention ; rétention de l'intention ; initiation de l'intention ; exécution de l'intention ; voir *supra* pour une description plus détaillée) définies par Kliegel et ses collaborateurs (Kliegel, Mackinlay, & Jäger, 2008b; Kliegel, Martin, McDaniel, & Einstein, 2002). Les résultats ont mis en évidence un effet de l'âge au niveau de la phase de formation de l'intention, de la phase d'initiation de l'intention et de la phase d'exécution de l'intention mais pas au niveau de la phase de rétention de l'intention. Ces résultats suggèrent donc que la mémoire rétrospective, contrairement au contrôle exécutif, n'est pas un processus sous-tendant la trajectoire développementale de la performance à une tâche complexe de mémoire prospective.

S'il existe de nombreux arguments théoriques et empiriques étayant l'hypothèse du rôle de la mémoire rétrospective et du rôle du contrôle exécutif dans l'explication des différences de performance liées à l'âge à des tâches de mémoire prospective, les recherches ayant étudié simultanément le rôle de ces deux processus semblent s'accorder sur le fait que le contrôle exécutif joue un rôle plus important que la mémoire rétrospective dans la relation entre l'âge et la performance de mémoire prospective.

4. Explications au bénéfice lié à l'âge dans les tâches naturelles de mémoire prospective.

A l'heure actuelle, quelques hypothèses explicatives ont été avancées pour expliquer le bénéfice lié à l'âge observé dans les tâches naturelles de mémoire prospective.

L'une des hypothèses fréquemment avancées est que les personnes âgées pourraient compenser leurs difficultés dans les situations naturelles en utilisant des aides mnésiques (Masumoto, Nishimura, Tabuchi, & Fujita, 2011; voir aussi Phillips *et al.*, 2008). De façon plus précise, l'utilisation d'aides mnésiques externes (*e.g.*, agenda, calendrier, etc.) semble avoir une influence positive sur la performance de mémoire prospective chez la personne âgée contrairement aux aides mnésiques internes (*e.g.*, associer l'intention à effectuer à une routine) (Masumoto *et al.*, 2011). Toutefois, selon certains auteurs les bénéfices observés par les personnes âgées dans les situations naturelles ne seraient pas dus à l'utilisation d'aides externes (Rendell & Craik, 2000; Rendell & Thomson, 1999).

Une autre hypothèse concerne le niveau de motivation pour accomplir les tâches de mémoire prospective. Les personnes âgées seraient plus motivées pour effectuer les tâches conduites en milieu naturel. Ces dernières, contrairement aux tâches de laboratoire, seraient plus en adéquation avec leurs activités de la vie quotidienne. Les sujets jeunes pourraient quant à eux être plus motivés pour effectuer les tâches de laboratoire, qui contrairement aux tâches conduites en milieu naturel, se rapprocheraient davantage de leurs activités scolaires quotidiennes (voir Aberle, Rendell, Rose, McDaniel, & Kliegel, 2010; Phillips *et al.*, 2008; Schnitzspahn *et al.*, 2011). Bien que peu d'études empiriques aient testé directement cette hypothèse, les résultats d'une recherche récente suggèrent que le niveau de motivation (évalué par un questionnaire d'auto-évaluation) pour effectuer des tâches conduites en milieu naturel serait plus élevé chez les participants âgés comparativement à celui observé chez les participants jeunes (Schnitzspahn *et al.*, 2011). Dans une autre étude le niveau de motivation des participants jeunes était manipulé en fournissant ou non une récompense aux participants jeunes et âgés (Aberle *et al.*, 2010). Les résultats ont montré qu'il n'y avait pas de différence liée à l'âge à une tâche de mémoire prospective conduite en milieu

naturel, dans la condition dans laquelle une récompense était fournie. Dans la condition dans laquelle aucune récompense n'était fournie les participants âgés obtenaient de meilleures performances que les jeunes à la tâche de mémoire prospective conduite en milieu naturel. Les résultats de ces deux études suggèrent donc que le bénéfice lié à l'âge en faveur des personnes âgées dans les tâches naturelles, peut être expliqué par un niveau de motivation plus élevé des participants âgés, comparativement à celui des participants jeunes.

Si l'utilisation d'aides mnésiques et le niveau de motivation sont les deux principales hypothèses avancées pour expliquer le bénéfice lié à l'âge observé dans les tâches naturelles de mémoire prospective, un bon niveau de connaissances métacognitives et un faible degré « d'absorption[2] » des activités concurrentes pourraient également être des facteurs explicatifs à ce bénéfice lié à l'âge en faveur des personnes âgées (Schnitzspahn *et al.*, 2011).

5. Conclusion

Les études portant sur la mémoire prospective chez la personne âgée rapportent parfois des résultats contradictoires. De façon générale, un déficit lié à l'âge est retrouvé dans les études évaluant la mémoire prospective avec des tâches de laboratoire, tandis qu'un bénéfice lié à l'âge en faveur des personnes âgées, ou une absence de différence entre jeunes et âgés est mis en évidence dans les études évaluant la mémoire prospective avec des tâches naturelles. Le déclin lié à l'âge observé dans les tâches conduites en situation de laboratoire semble pouvoir s'expliquer par un déclin lié à l'âge de deux processus cognitifs essentiels à la réalisation des tâches de mémoire prospective : la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif.

Peu d'études ont tenté d'identifier l'origine du bénéfice lié à l'âge observé dans les situations d'évaluation naturelle. Toutefois, quelques hypothèses explicatives ont été avancées telles l'utilisation d'aides mnésiques externes, la motivation, les connaissances métacognitives ou encore le degré d'absorption des activités concurrentes.

[2] Les tâches de mémoire prospective dites « absorbantes » renvoient globalement aux tâches qui nécessitent un engagement attentionnel intense.

Si depuis les années 90, un nombre croissant de recherches ont été conduites afin de mieux comprendre les effets du vieillissement sur la mémoire prospective, les études rapportent encore souvent des résultats contradictoires et les mécanismes cognitifs pouvant sous-tendre ces effets du vieillissement restent encore assez mal connus. Par ailleurs, encore assez peu de travaux ont étudié les possibilités d'amélioration de la performance de mémoire prospective chez la personne âgée.

CHAPITRE III. AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE DE MÉMOIRE PROSPECTIVE

1. Mémoire prospective et aides mnésiques.

Notons tout d'abord qu'il est possible de distinguer deux types d'aides permettant de compenser d'éventuelles difficultés mnésiques (Harris, 1980; voir aussi Intons-Peterson & Fournier, 1986). Les aides mnésiques dites internes renvoient à des schèmes appris pour mémoriser une information spécifique. Généralement, elles impliquent seulement une manipulation mentale interne (*e.g.*, former des images mentales, faire des associations mentales). Les aides externes reposent quant à elles sur un support externe (*e.g.*, listes de courses, alarmes).

Harris (1980) a conduit deux études par entretien, auprès d'étudiants (n = 30) et de femmes au foyer (n = 30), pour définir la fréquence d'utilisation d'aides mnésiques internes et externes. Dans ces deux études, après avoir répondu à des questions générales, les participants devaient évaluer, sur une échelle en 7 points[3], la fréquence à laquelle ils utilisaient les stratégies mnésiques qui leur étaient présentées. Neuf stratégies internes et neuf stratégies externes étaient réparties aléatoirement au sein du questionnaire administré oralement par l'interviewer. Les résultats de cette étude indiquent que les étudiants et les femmes interrogés rapportent n'utiliser que peu fréquemment des aides mnésiques internes en comparaison des aides externes. Dans la lignée des travaux d'Harris, les résultats de l'étude d'Intons-Peterson et Fournier (1986) conduites auprès d'étudiants suggèrent, de façon générale, que les aides externes sont utilisées plus souvent que les aides internes pour se souvenir d'actions futures (*i.e.*., situations impliquant la mémoire prospective). Les aides internes sont quant à elles plus

[3] Échelle en sept pas de 0= jamais utilisée ; 1 = plus de deux fois au cours des six derniers mois ; 2 = deux fois ou moins au cours des quatre dernières semaines ; 3 = deux fois ou moins au cours des deux dernières semaines ; 4 = de trois à cinq fois au cours des deux dernières semaines ; 5 = de six à dix fois au cours des deux dernières semaines ; 6 = onze fois ou plus au cours des deux dernières semaines). Harris fait délibérément le choix d'une échelle de fréquence objective, puisque l'échelle doit être identique pour chacune des aides mnésiques proposées et qu'une étude préalable avait montré qu'en fonction des aides présentées le niveau de fréquence proposé n'était pas interprété par les sujets de la même façon.

fréquemment utilisées que les aides externes pour se souvenir d'informations passées (*i.e.*, situations impliquant la mémoire rétrospective).

Des études plus récentes portant spécifiquement sur la mémoire prospective ont permis de définir plus précisément l'efficacité de différentes aides mnésiques pour améliorer la performance de mémoire prospective. Dans l'étude de Maylor (1990) il était demandé à des participantes âgées de 52 à 95 ans de se souvenir de passer des appels téléphoniques à un expérimentateur durant une période de cinq jours puis de décrire brièvement comment elles avaient fait pour se souvenir de téléphoner à l'expérimentateur. À partir des réponses des participantes, Maylor a identifié 10 méthodes différentes utilisées par les participantes pour se souvenir de passer l'appel téléphonique (voir Tableau 1). Chaque méthode a ensuite été codée en trois catégories : associative ou organisationnelle, externe, interne.

Tableau 1. Aides mnésiques utilisées par les participantes de l'étude de Maylor (1990).

Moyens utilisés	Catégorie d'aide
- Associer l'appel téléphonique à un évènement routinier.	Associative ou organisationnelle
- Choisir une heure précise et téléphoner à la même chaque jour (pour la condition avec intervalle de temps), ou planifier/réorganiser sa journée pour intégrer l'appel téléphonique.	Associative ou organisationnelle
- Mettre une alarme, une montre, etc.	Externe
- Note, ou courrier expliquant l'expérience, placé en évidence à côté du téléphone.	Externe
- Note, ou courrier expliquant l'expérience, placé à un autre endroit stratégique.	Externe
- Agenda, calendrier.	Externe
- Utilisation d'autres objets, de moyens mnémotechniques.	Externe
- Se reposer sur sa mémoire, incluant les personnes qui ont délibérément choisies d'effectuer la tâche sans aucune aide.	Interne
- Engagement, intérêt vis-à-vis de l'étude, importance de l'étude.	Interne
- Aucune méthode particulière.	-

L'analyse des résultats a révélé que les participantes ayant obtenu les meilleures performances à la tâche de mémoire prospective étaient celles ayant utilisé des aides associatives ou organisationnelles. Celles « se reposant sur leur propre mémoire » ont obtenu les moins bonnes performances. Les participantes ayant utilisé des aides mnésiques externes ont obtenu des performances intermédiaires. Des résultats relativement similaires ont été rapportés dans une étude plus récente (Masumoto *et al.*, 2011). Globalement, les résultats de cette étude ont montré que l'utilisation d'aides mnésiques externes permettait d'améliorer la performance de personnes âgées à des tâches complexes de mémoire prospective conduites en milieu naturel, tandis que l'utilisation d'aides mnésiques internes n'avait pas d'influence sur cette performance (Masumoto *et al.*, 2011).

En résumé, les données de la littérature semblent suggérer que les personnes âgées utilisent plus spontanément des aides mnésiques externes que des aides mnésiques internes pour se souvenir d'actions qu'elles ont prévu d'accomplir dans le futur. L'utilisation de ces aides mnésiques externes semble par ailleurs avoir une influence positive sur leur performance de mémoire prospective.

2. Mémoire prospective et programmes d'intervention cognitive.

2.1. Intervention cognitive : définitions et généralités.

« L'intervention cognitive recouvre l'utilisation de stratégies cognitives, dans le but d'optimiser l'efficacité des paramètres auxquels s'appliquent ces stratégies. » (Rotrou, 1996, p. 164). A l'heure actuelle, il existe de nombreux types d'intervention cognitive qui sont encore mal définis et donc souvent confondus. Clare et Woods (2004) distinguent trois types d'intervention cognitive : la stimulation cognitive, l'entraînement cognitif et la réhabilitation cognitive (voir aussi Papp, Walsh, & Snyder, 2009). La stimulation cognitive renvoie à un entraînement cognitif non spécifique visant à améliorer de façon générale, le fonctionnement cognitif et social. L'entraînement cognitif consiste en la réalisation guidée (individuelle ou en groupe) d'exercices conçus

pour entraîner une fonction cognitive spécifique (mémoire, attention, etc.). Les tâches effectuées peuvent être de type papier-crayon ou informatisées et présentent généralement plusieurs niveaux de difficulté de façon à adapter l'exercice à l'individu (Clare & Woods, 2004). La réhabilitation cognitive est une approche individualisée, visant à améliorer le fonctionnement cognitif quotidien de personnes présentant une altération cognitive (lésions cérébrales, démences, etc.). Le terme de remédiation cognitive est également parfois employé pour faire référence aux programmes d'intervention destinés à améliorer le fonctionnement cognitif, de façon globale ou spécifique, de la personne âgée (Auffray, 2008; Vance, 2009).

Qu'elles soient globales ou spécifiques les interventions cognitives présentent chacune différents avantages. Vance (2009) souligne, par exemple, que la vitesse de traitement est importante pour la conduite automobile et que dans ce contexte une intervention centrée spécifiquement sur l'amélioration de cette capacité s'avèrera plus efficace qu'une approche globale. Par contre, dans le cas de difficultés cognitives généralisées, l'approche globale est plus appropriée.

Les programmes d'intervention cognitive sont généralement constitués de plusieurs séances d'entraînement (de une à vingt) de durée variable (de 20 min à 2h30) (voir Thompson & Foth, 2005). L'intervention peut être individuelle ou en groupe et peut être administrée par un animateur ou auto-administrée (Vance, 2009). Elle peut être précédée d'un pré-entraînement d'une ou plusieurs sessions visant à accroître les bénéfices de l'intervention (*e.g.*, relaxation, entraînement à l'imagerie visuelle) (Verhaeghen, Marcoen, & Goossens, 1992). Elle peut également être suivie de sessions « booster » administrées plusieurs semaines après la période d'entraînement initiale (*e.g.*, Ball *et al.*, 2002; voir aussi Thompson & Foth, 2005).

L'évaluation des gains dus à la participation à un programme se fait généralement par la comparaison des performances obtenues aux évaluations réalisées avant et après l'intervention (plan expérimental de type pré-test – administration du programme – post-test). Elle peut également se faire en comparant les performances post-tests d'un groupe ayant bénéficié de l'intervention, aux performances re-tests d'un groupe contrôle n'ayant pas bénéficié de l'intervention (voir Verhaeghen *et al.*, 1992). De façon assez générale, l'évaluation des bénéfices des programmes d'intervention cognitive est faite en comparant les scores de gain (*i.e.*, la différence entre les scores

obtenus au post test et ceux obtenus lors du pré-test ; score de gain = post-test – pré-test). Cependant, ces scores de gain pourraient conduire à tirer des conclusions erronées notamment parce qu'ils sont systématiquement liés à l'erreur de mesure aléatoire (Cronbach & Furby, 1970). D'autres méthodes d'analyse telles que les modèles d'équations structurelles ou les courbes latentes de croissance, pourraient s'avérer plus pertinentes pour évaluer les effets de programmes d'intervention cognitive (Auffray, 2000).

Les résultats de la méta-analyse de 33 études de Verhaeghen *et al.* (1992), conduite chez la personne âgée, ont montré que les gains dus à la participation à un programme d'intervention mnésique étaient plus importants chez les sujets plus jeunes, lorsque l'intervention était précédée d'un pré-entraînement, ainsi que lorsque l'entraînement était conduit en groupe et que la durée des sessions d'intervention était courte. Les gains semblent être plus importants lors des premières phases de l'entraînement (Thompson & Foth, 2005; Willis, 1990) et les bénéfices additionnels de séances d'entraînement supplémentaires sont relativement faibles (Baltes & Kliegl, 1992; Thompson & Foth, 2005). De plus Willis, (1990) suggère que les bénéfices de la participation à une intervention sont plus importants lorsque les sessions d'entraînement sont rapprochées.

Enfin une dernière question centrale concernant les programmes d'intervention cognitive est celle des effets de transfert. La finalité de toute intervention cognitive est logiquement de généraliser les effets de l'intervention à d'autres activités que celles directement entraînées dans le programme et également aux activités quotidiennes. Cependant, très peu d'études ont mis en évidence des effets de transfert suite à la participation à des programmes d'entraînement mnésique (McDaniel & Bugg, 2012). Afin d'améliorer l'efficacité des interventions mnésiques en favorisant les effets de transfert, McDaniel et Bugg (2012) suggèrent par exemple de cibler l'entraînement sur des tâches mnésiques dans lesquelles les personnes âgées rencontrent des difficultés dans leur vie quotidienne (*e.g.*, favoriser l'entraînement de stratégies de mémoire prospective ou de stratégies permettant l'encodage et la récupération des noms propres) ou encore de proposer des « devoirs à la maison » qui encouragent les personnes âgées à identifier les situations de leur vie quotidienne dans lesquelles les stratégies peuvent être appliquées. Par ailleurs, les effets de transfert pourraient être augmentés si les

interventions étaient davantage ciblées sur le renforcement des processus cognitifs de bases impliqués dans une tâche cognitive donnée, plutôt que sur des stratégies compensatoires qui, si elles ne sont pas utilisées judicieusement, limiteraient ces effets de transfert (Kliegel & Bürki, 2012).

2.2. Mémoire prospective et interventions cognitives chez la personne âgée en bonne santé.

2.2.1. Interventions centrées spécifiquement sur l'amélioration de la mémoire prospective

Parmi les interventions cognitives centrées spécifiquement sur l'amélioration de la performance de mémoire prospective, nous proposons de distinguer deux types d'intervention : 1) les interventions qui visent à améliorer de façon globale la performance de mémoire prospective ; 2) les interventions centrées sur une difficulté spécifique de mémoire prospective. L'objectif de ce dernier type d'intervention est par exemple d'améliorer l'observance d'un traitement médical.

2.2.1.1. Interventions destinées à améliorer le fonctionnement global de la mémoire prospective.

En tenant compte du caractère multidimensionnel de la mémoire prospective, Villa et Abelès (2000) ont élaboré un programme d'intervention « à large spectre » visant à améliorer le fonctionnement de la mémoire prospective et à réduire les troubles de l'humeur pouvant potentiellement engendrer des difficultés mnésiques, chez un échantillon de 68 personnes âgées de 55 à 81 ans. Avant et après la participation au programme les participants effectuaient deux tests de mémoire prospective (RBMT et *Prospective Memory Screening Test* [4], Sohlberg & Mateer, 1993, cités par Villa & Abeles, 2000) et rétrospective. Suite aux pré-tests, les participants bénéficient d'un programme d'entraînement comportant sept sessions de 75-90 minutes au cours

[4] Le *Prospective Memory Screening Test* (PROMS) est un test élaboré à l'origine pour les patients traumatisés crâniens mais adaptés par Villa et Abeles (2000).

desquelles l'animateur fournissait des informations sur, des stratégies mnésiques (imagerie mentale, stratégies internes), la façon d'améliorer son attention et sa concentration et sur les effets des troubles de l'humeur sur la mémoire. À côté de ces éléments psycho-éducatifs, les participants effectuaient des exercices guidés de relaxation et d'imagerie mentale. Deux groupes distincts étaient constitués afin d'étudier les différences d'efficacité de l'intervention en fonction du type de stimuli employé durant les différents exercices. Plus précisément, les informations et les stratégies enseignées dans les deux groupes étaient les mêmes mais les exemples et les exercices à faire chez soi reposaient soit sur du matériel présentant une validité écologique (*e.g.*, listes de courses) soit sur un matériel plus artificiel, de laboratoire (*e.g.*, listes de mots). Les résultats de cette étude ont mis en évidence une amélioration significative des performances de mémoire prospective aux post-tests, mais n'ont pas montré de différence en fonction du type de matériel utilisé durant l'entraînement. L'absence de groupe contrôle conduit à relativiser ces résultats. En effet, il semble difficile de définir si l'amélioration constatée, suite à la participation au programme, provient d'un effet test-retest ou encore si elle est la conséquence d'un effet Hawthorne (Adair, 1984) qui implique qu'indépendamment du contenu des sessions d'entraînement, la seule participation au programme ait pu avoir un effet sur les performances. De ce fait, l'amélioration pourrait provenir d'autres facteurs (*e.g.*, contact avec les autres participants de l'étude) (Thompson & Foth, 2005).

Une autre recherche conduite auprès de 65 personnes âgées de 45 à 81 ans, a également étudié les effets d'un programme d'intervention cognitive sur la mémoire prospective (Schmidt, Berg, & Deelman, 2001). Les participants, sélectionnés sur la base d'une plainte mnésique, étaient répartis en trois groupes. Les participants du groupe « entraînement prospectif » (n = 20) bénéficiaient, de six séances d'intervention individuelles d'une heure pendant trois semaines. Au début de l'entraînement de conseils sur l'utilisation d'aides externes dans la vie quotidienne étaient présentés aux participants. Puis, l'utilisation d'un agenda comme aide-mémoire était expliquée et expérimentée par les participants. L'entraînement était ensuite centré sur l'apprentissage de stratégies internes destinées à améliorer la performance de mémoire prospective dans des situations *event-based* et *time-based*. Pour les situations *event-based*, la stratégie enseignée consistait à augmenter la saillance de l'évènement cible en anticipant le

contexte de récupération. Plus précisément, au moment de l'encodage de la tâche prospective, les participants devaient se représenter mentalement la situation de récupération en accordant consciemment une importance particulière à ce qu'ils devraient faire dans cette situation, à quel moment ils devraient le faire, et comment ils le feraient. Pour les situations *time-based*, la stratégie proposée au participant était de convertir la tâche *time-based* en une tâche *event-based*. Par exemple, si le participant doit téléphoner à l'expérimentateur à trois heures, heure à laquelle il a l'habitude de prendre le thé, l'appel téléphonique peut alors être associé à l'action habituelle « de prendre le thé ». Les participants du groupe « entraînement éducatif » (n = 23) bénéficiaient de six séances de discussions individuelles visant à réduire les inquiétudes face aux pertes de mémoire en fournissant des informations sur la mémoire. Le groupe « test-retest » (n = 22) ne bénéficiait d'aucune intervention. Les évaluations mnésiques (tâches de mémoire prospective en situation naturelle et en laboratoire, tâche d'association nom-visage) avaient lieu avant l'intervention, immédiatement après et trois mois après. Deux tâches de mémoire prospective étaient administrées. Pour la tâche de mémoire prospective en situation naturelle, les participants devaient appeler un répondeur téléphonique, quatre jours de la semaine (lundi, mardi, jeudi et vendredi) pendant deux semaines. Pour la tâche de mémoire prospective en situation de laboratoire, une catégorie sémantique et un mot apparaissaient simultanément à l'écran, les participants avaient pour consigne de dire si oui ou non le mot présenté appartenait à la catégorie sémantique. Parallèlement, les participants devaient se souvenir d'appuyer sur une touche dès qu'un mot appartenait à une catégorie sémantique spécifique (*e.g.* animal).

En dépit du manque de fidélité test-retest des tâches de mémoire prospective, les résultats ont mis en évidence une amélioration faible mais significative des performances globales de mémoire prospective du groupe ayant bénéficié de l'entraînement prospectif, lors du post-test immédiat, en comparaison au groupe contrôle[5] (constitué du groupe « entraînement éducatif » et du groupe « test-retest »).

[5] Les performances des groupes « entraînement éducatif » et « test-retest » ne différant pas statistiquement, les auteurs ont recréée un groupe contrôle en combinant ces deux groupes (Schmidt, Berg, & Deelman, 2001)

Cependant, de façon spécifique, les analyses n'ont pas mis en évidence d'effet de l'entraînement sur les performances à la tâche du téléphone ni sur celles obtenues à la tâche de catégorisation. De plus, après trois mois de suivi, les performances du groupe contrôle ont atteint le même niveau que celles du groupe ayant bénéficié de l'entraînement prospectif. Schmidt *et al.*, (2001) suggèrent qu'il serait nécessaire de reproduire une étude de ce type en augmentant d'une part, le nombre et / ou la fréquence des sessions d'entraînement et d'autre part, la taille de l'échantillon.

Bien que les effets mis en évidence soient relativement faibles, ces deux études semblent suggérer qu'il est possible d'améliorer le fonctionnement de la mémoire prospective chez la personne âgée en bonne santé. Cependant, elles présentent toutes deux plusieurs limites méthodologiques. Notons tout d'abord que dans ces deux études les participants inclus étaient relativement jeunes (45 à 81 ans ; moyenne = 61.9 ans, dans l'étude de Schmidt *et al.*, 2001; 55 à 81 ans ; moyenne = 67 ans, dans l'étude de Villa & Abeles, 2000). De plus, l'absence de maintien de l'amélioration des performances de mémoire prospective après trois mois de suivi dans l'étude de Schmidt *et al.*, et l'absence de suivi et l'absence de groupe contrôle dans l'étude de Villa et Abelès, interroge les effets et l'efficacité à long terme de ces programmes d'intervention.

2.2.1.2. Interventions ciblées sur une difficulté spécifique de mémoire prospective

Intervention « uni-modale » : amélioration de la performance de mémoire prospective avec la stratégie d'implémentation des intentions.

L'implémentation de l'intention a tout d'abord été étudiée dans le domaine de la cognition sociale et ce n'est qu'assez récemment que les chercheurs travaillant dans le domaine de la mémoire prospective s'y sont intéressés. Dans le cadre de la cognition sociale, l'échec dans la réalisation d'un but, d'une intention (*e.g.*, manger plus sainement ; arrêter de fumer), a été expliqué par une défaillance de l'implémentation de l'intention (Cohen & Gollwitzer, 2008). Dans ce contexte, l'implémentation d'une intention (*e.g.*, faire du sport) consiste à définir de façon précise quand, où et comment le comportement sera réalisé (*e.g.*, « quand je sortirai du travail, vendredi soir, j'irai à la salle de sport »). Elle est structurée de la façon suivante : « *Si* la situation X survient,

alors, j'effectuerai le comportement Y » (Gollwitzer, 1999; voir aussi Cohen & Gollwitzer, 2008; Mcdaniel *et al.*, 2008). Il s'agit donc de « créer » un indice spécifique (*e.g.*, la sortie du travail) qui est ensuite associé au comportement envisagé (*e.g.*, faire du sport). L'implémentation de l'intention d'un comportement futur constitue une stratégie qui va permettre de transposer une intention qui n'est pas clairement définie, en une intention plus spécifique, elle permet donc d'accroître la probabilité que ce comportement soit effectué (Cohen & Gollwitzer, 2008).

Cette stratégie a été utilisée dans plusieurs études visant à améliorer de façon spécifique la performance de la mémoire prospective, chez des sujets jeunes (Mcdaniel *et al.*, 2008; McDaniel & Scullin, 2010), des personnes âgées (Chasteen, Park, & Schwarz, 2001; Liu & Park, 2004; Schnitzspahn & Kliegel, 2009; Zimmermann & Meier, 2009) ou encore des personnes atteintes de sclérose en plaques (Kardiasmenos, Clawson, Wilken, & Wallin, 2008). Ces études associent généralement à la stratégie classique d'implémentation, qui repose sur la déclaration de l'intention sous la forme *si… alors*…, une étape d'imagerie mentale. Par exemple, dans l'étude de Chasteen *et al.* (2001), conduite chez la personne âgée, les participants devaient, dans un premier temps, se visualiser en train de réaliser l'intention (*e.g.*, s'imaginer en train d'écrire le jour de la semaine) puis effectuer la « déclaration », c'est-à-dire, répéter à haute voix l'intention et le moment de sa réalisation (*e.g.*, *j'ai l'intention d'écrire « jeudi » sur chaque feuille de papier que l'on me donnera*). Les résultats ont montré que cette stratégie permettait d'améliorer la performance de mémoire prospective de la personne âgée (augmentation de deux fois de la probabilité de réaliser l'intention). Des résultats similaires ont été obtenus dans une étude conduite en situation naturelle (Liu & Park, 2004) dont l'objectif était d'étudier l'efficacité de cette stratégie pour améliorer l'observance d'un traitement médical (*i.e.*, contrôle de la glycémie sanguine), chez un échantillon de personnes âgées (n = 32). Les participants répartis en trois groupes, bénéficiant respectivement de trois types d'instruction différents, devaient se souvenir de contrôler leur glycémie à quatre horaires différents durant trois semaines (équivalent d'une tâche *time-based* en situation naturelle). Les participants du groupe « implémentation » devaient former un plan dans lequel ils spécifiaient où et quand, ils effectueraient le contrôle de leur glycémie dans les jours à venir, ensuite ils devaient s'imaginer mentalement dans ces situations. Dans la condition « répétition », les

participants répétaient plusieurs fois, à haute voix, les instructions (*e.g., à 12h00, je contrôlerai ma glycémie* ; *à 13h30, je contrôlerai ma glycémie etc*.). Les participants dans la condition « réflexion » devaient établir deux listes recensant, selon eux, « les pours » et « les contres » du contrôle de la glycémie. Les résultats ont montré que les participants du groupe « implémentation » effectuaient 50% de contrôle en plus en comparaison des deux autres groupes.

Plus récemment, une étude de type « vie entière » a étudié l'effet de la technique de l'implémentation des intentions classique, c'est-à-dire non associée à une étape d'imagerie mentale (Zimmermann & Meier, 2009). Les résultats ont montré que la consigne d'implémentation de l'intention permettait d'améliorer la performance de mémoire prospective des personnes âgées et de réduire les différences liées à l'âge dans la performance de mémoire prospective (Zimmermann & Meier, 2009).

L'amélioration de la performance de mémoire prospective avec la stratégie d'implémentation est généralement limitée aux tâches requérant un degré important de processus auto-initiés (Chasteen *et al.*, 2001; voir aussi Kardiasmenos *et al.*, 2008). L'interprétation proposée est que l'implémentation d'intention, en nécessitant la création d'une image mentale de l'exécution de l'intention puis la répétition de cette intention, favoriserait un déclenchement automatique de l'exécution de l'intention une fois l'indice prospectif rencontré dans l'environnement (Chasteen *et al.*, 2001; Kardiasmenos *et al.*, 2008; Liu & Park, 2004; voir aussi Gollwitzer, 1999). De façon plus précise, Zimmerman et Meier (2009) suggèrent que la stratégie d'implémentation de l'intention renforcerait l'association entre l'indice prospectif et l'intention et que la survenue de l'indice prospectif dans l'environnement permettrait ensuite un déclenchement associatif-automatique de l'intention (voir la théorie associative-automatique, McDaniel *et al.*, 2004). Ces interprétations sont cependant contredites par les résultats d'études plus récentes (McDaniel & Scullin, 2010; Schnitzspahn & Kliegel, 2009). D'une part, McDaniel et Scullin (2010) ont montré que la stratégie d'implémentation de l'intention ne permet pas de limiter le déclin de la performance à des tâches de mémoire prospective impliquant une demande cognitive élevée. Ils suggèrent que si la stratégie d'implémentation de l'intention permet de renforcer l'encodage associatif entre l'indice environnemental et l'intention, cet encodage ne permet pas une automatisation complète de la réponse prospective. D'autre part, les

résultats de l'étude de Schnitzspahn et Kliegel (2009), conduite auprès de deux groupes d'âge : « jeunes âgés » (60-75 ans, n = 32) et « âgés âgés » (76-90 ans, n = 39), ont mis en évidence que la stratégie d'implémentation des intentions permettait d'améliorer la performance de mémoire prospective uniquement pour le groupe d'âge « jeunes âgés ». L'une des interprétations proposées par les auteurs est que la stratégie d'implémentation des intentions accroitrait la charge cognitive ce qui se traduirait par une diminution des performances de mémoire prospective chez le groupe « âgés âgés ».

Plusieurs recherches ont étudié l'efficacité de la stratégie d'implémentation des intentions sur la performance de mémoire prospective chez la personne âgée. Cependant, à notre connaissance, aucune n'a intégré cette stratégie dans un programme d'entraînement visant à améliorer le fonctionnement de la mémoire prospective de façon plus générale (*i.e.*, généralisation des bénéfices de la stratégie à d'autres tâches de mémoire prospective), et aucune n'a étudié l'efficacité à long terme de cette stratégie (Liu & Park, 2004).

Intervention « multimodale »

Récemment, Insel, Einstein, Morrow et Hepworth (2013) ont décrit un programme d'intervention cognitive destiné à améliorer l'observance d'un traitement médical (prise d'un médicament antihypertenseur) de patients âgés de plus de 65 ans. Le programme s'appuie sur le modèle d'Ellis (1996 ; voir aussi Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008b; Kliegel *et al.*, 2002) qui décrit les différentes phases de la réalisation d'une tâche de mémoire prospective (voir supra, chapitre 1) et sur les résultats de recherches récentes ayant mis en évidence que les effets de l'âge sur la mémoire prospective étaient particulièrement importants lorsque les tâches sollicitent des processus de contrôle exécutif (McDaniel & Einstein, 2011). Les auteurs définissent neuf grandes stratégies d'intervention qui ciblent les processus mnésiques et attentionnels nécessaires à la réalisation d'une tâche de mémoire prospective (voir Tableau 2). L'accent est tout d'abord mis sur les routines quotidiennes et les participants sont encouragés à associer la prise du médicament à ces routines ce qui permettrait de réduire les ressources exécutives nécessaires à la réalisation de l'action. 2) Les participants sont aussi amenés à créer et identifier des bons indices de récupération (*e.g.*, associer la prise du médicament à l'action de se brosser les dents, placer les médicaments dans un endroit

bien en évidence). 3) Il est demandé aux participants de convertir les situations *time-based* en situation *event-based* (*e.g.*, au lieu de prendre son médicament à 8h, prendre son médicament au moment du petit-déjeuner). 4) Afin de ne pas prendre une double dose de médicament il est demandé aux participants d' « élaborer » l'action de prendre le médicament, par exemple en secouant la boite de pilules juste après la prise du médicament. 5) Les participants sont encouragés à ne pas différer la prise du médicament car même un délai extrêmement court peut entraîner un oubli. 6) Ils sont amenés à utiliser un pilulier électronique ce qui va notamment éviter de prendre une double dose de médicament. 7) Enfin, ils sont également amenés à utiliser la stratégie d'implémentation des intentions (voir *supra*) et à 8) utiliser la technique de récupération espacée dont le principe est de tester la récupération de l'information cible avec des intervalles de temps de plus en plus longs afin de favoriser l'encodage, la rétention et la récupération de l'information (voir infra pour une description plus détaillée). 9) Les participants s'exercent ensuite avec l'expérimentateur à utiliser et à appliquer ces stratégies dans leur environnement quotidien.

Tableau 2. Protocole d'intervention cognitive d'Insel *et al.*, (2013; tableau adapté d'Insel *et al.*, 2013, p. 47)

Stratégies d'intervention	Phases nécessaires à la réalisation d'une tâche de mémoire prospective				
	encodage	rétention	récupération	exécution	Contrôle et surveillance du résultat
1) Favoriser les routines			X		
2) Développer des indices			X	X	X
3) Convertir des tâches *time-based* en tâches *event-based*			X		
4) Élaborer l'action de prendre le médicament					X
5) Le faire maintenant				X	
6) Utiliser un pilulier électronique				X	X
7) Utiliser l'implémentation des intentions	X	X	X		

8) Technique de récupération espacée	X	X	X
9) Exercice	X	X	X

Si l'efficacité de cette intervention n'est pas encore connue, l'un de ses intérêts majeurs est que sa construction repose sur les théories et recherches récentes sur la mémoire prospective.

2.2.2. Interventions non spécifiques

À l'heure actuelle, de plus en plus de programmes d'entraînement sont élaborés dans le but d'améliorer le fonctionnement cognitif, ou une grande fonction cognitive, de façon très globale. Dans ce contexte, il ne s'agit pas, par exemple d'améliorer une mémoire de façon spécifique (*e.g.*, la mémoire de travail) mais au contraire de construire des interventions visant à accroître le fonctionnement mnésique général dans la vie quotidienne. Aussi, plusieurs de ces recherches ont évalué les effets de programmes d'intervention mnésique sur la performance à des tâches de mémoire prospective chez la personne âgée (*e.g.*, Bottiroli, Cavallini, & Vecchi, 2008; Cavallini, Pagnin, & Vecchi, 2003; McDougall, 2000; Troyer, 2001).

McDougall (2000), par exemple, a étudié les effets d'un programme d'entraînement cognitif se basant sur la théorie de l'auto-efficacité de Bandura (1977), dont l'objectif était d'améliorer le fonctionnement mnésique quotidien dont la mémoire prospective, la méta-mémoire et l'auto-efficacité de sa mémoire (*memory self-efficacy*). Les participants (16 personnes âgées de 83 ans en moyenne) bénéficiaient de huit sessions d'intervention (stratégies mnémotechniques internes /externe, imagerie visuelle, concentration/relaxation ; informations sur le fonctionnement de la mémoire et la santé) d'une heure et demie, réparties sur quatre semaines. Les résultats ont mis en évidence une amélioration des scores de « *memory self-efficacity* » lors des post-tests. Concernant l'amélioration des performances mnésiques, seuls les scores obtenus aux items du RBMT, évaluant la mémoire prospective, ont connu une amélioration significative lors des post-tests. Cette étude, bien que comportant un certain nombre de limites méthodologiques (absence de groupe contrôle, faible effectif du groupe expérimental, absence de suivi), renforce l'hypothèse selon laquelle il est possible

d'améliorer la performance de mémoire prospective chez la personne âgée. Les résultats de l'étude de Troyer (2001) rejoignent ceux obtenus par McDougall. Dans l'étude de Troyer, le programme testé était constitué de deux composants : un composant centré sur des éléments éducatifs (*e.g.*, informations sur les changements physique et cognitif liés à l'âge ; présentation de stratégies mnésiques) et le second sur une intervention mnésique (exercices de mémorisation). Trente-six personnes âgées (M = 72.6 ans) ont participé à ce programme composé de cinq sessions de 2 heures réparties durant cinq semaines. Les résultats ont montré une amélioration significative pré-test – post-test des scores aux mesures de connaissances, de métamémoire et de mémoire prospective chez les personnes ayant participé au programme en comparaison du groupe contrôle.

2.3. Intervention auprès de personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer et de personnes souffrant de troubles cognitifs légers.

La mémoire prospective semble être affectée précocement chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer (*e.g.*, Huppert & Beardsall, 1993; Troyer & Murphy, 2007). Ainsi, plusieurs chercheurs ont tenté d'étudier les effets d'interventions cognitives dans le but d'améliorer le fonctionnement de la mémoire prospective chez des personnes atteintes de maladie d'Alzheimer ou auprès de personnes âgées souffrant de déclin cognitif léger (Kinsella, Ong, Storey, Wallace, & Hester, 2007; McKitrick, Camp, & Black, 1992; Ozgis, Rendell, & Henry, 2009). Généralement, ces programmes d'entraînement reposent sur la technique de récupération espacée. Le principe de cette technique est de tester la récupération de l'information cible avec des intervalles de temps de plus en plus longs (McKitrick *et al.*, 1992). La procédure consiste donc à augmenter progressivement l'intervalle de rétention afin de favoriser une rétention à long terme de l'information (Camp & McKitrick, 1992). Par exemple, la technique de récupération espacée a été utilisée par Kinsella *et al.* (2007) pour améliorer la performance à une tâche de mémoire prospective dans laquelle les participants devaient lire un texte à haute voix et se souvenir de remplacer un mot cible (le nom du personnage principal de l'histoire) par un autre à chaque fois qu'il apparaissait dans le texte. Immédiatement après la présentation de la consigne, l'expérimentateur demandait au participant : « Que devez-vous faire durant la lecture du texte ? ». Si le participant

n'était pas sûr, il lui était simplement demandé de répondre « je ne sais pas ». La question était répétée à des intervalles augmentant progressivement de 5, 10, 20, 40 secondes jusqu'à 3 minutes. Dès que le participant répondait « je ne sais pas », l'expérimentateur revenait à l'intervalle temporel précédant qui avait permis d'obtenir une réponse correcte du participant, l'intervalle temporel était donc augmenté uniquement lorsque le participant fournissait une réponse correcte. Les résultats de plusieurs études suggèrent que cette technique est efficace pour améliorer la récupération du souvenir prospectif chez des participants atteints de la maladie d'Alzheimer ou présentant un déclin cognitif léger (Kinsella *et al.*, 2007; McKitrick *et al.*, 1992; Ozgis *et al.*, 2009). Cette technique permet de renforcer l'encodage et la rétention de l'information, elle permet donc essentiellement de renforcer la composante rétrospective de la mémoire prospective.

2.4. Intervention auprès de personnes cérébro-lésées.

Plusieurs recherches ont testé l'efficacité d'interventions cognitives visant à améliorer la performance de mémoire prospective de patients cérébro-lésés (*e.g.*, Fleming, Shum, Strong, & Lightbody, 2005; McCauley, McDaniel, Pedroza, Chapman, & Levin, 2009 ; Raskin & Sohlberg, 2009). Bien que ces études s'écartent de notre thématique générale, elles apportent un certain nombre d'éléments transférables à un public de personnes âgées.

Par exemple, dans une étude récente Fleming *et al.* (2005) ont étudié les effets d'un programme de réhabilitation ciblé sur la mémoire prospective, s'inscrivant dans une approche compensatoire[6] chez trois adultes présentant un traumatisme crânien. Le programme d'intervention était constitué de huit sessions individuelles, d'une ou deux heures, basées sur :

- La prise de conscience de ses difficultés de mémoire prospective,

[6] Fleming, Shum, Strong et Lightbody (2005) distinguent deux types d'approches au sein de la réhabilitation cognitive. Dans l'approche « curative » ou *bottom up*, l'objectif est de mettre en place des entraînements afin de stimuler les réseaux neuronaux lésés et de créer de nouveaux réseaux. Dans l'approche compensatoire, l'accent est mis sur l'utilisation de stratégies compensatoires, l'adaptation de l'environnement et les fonctions cognitives préservées.

- l'utilisation d'un agenda comme aide-mémoire,
- l'analyse des indices prospectifs (*e.g.*, alarmes, calendriers, etc.) permettant le déclenchement d'une action (*e.g.*, la prise d'un repas),
- la mise en place de stratégies organisationnelles (*e.g.*, afin de ne pas oublier où ont été placées ses clés de maison, les placer toujours au même endroit),
- des stratégies permettant la généralisation des gains dus à la participation au programme aux activités de la vie quotidienne (*e.g.*, utilisation de matériel écologique telles des vidéos interactives représentant des situations de la vie quotidienne; exercices à réaliser dans son environnement personnel, implication de la famille).

Les résultats ont montré une amélioration de la mémoire prospective, mesurée par la performance au *Memory for Intentions Screening Test* (MIST, test d'évaluation de la mémoire prospective, développé pour des patients présentant un traumatisme crânien), chez les trois patients, après la participation au programme. Si cette étude a mis en évidence une amélioration de la mémoire prospective chez ces trois participants, Fleming *et al.* (2005) soulignent qu'il serait nécessaire de tester ce programme de façon contrôlée sur un plus large échantillon afin de définir si cette amélioration est statistiquement significative, si les gains se maintiennent au cours du temps et s'ils sont généralisables aux activités de la vie quotidienne.

Si plusieurs recherches ont étudié l'efficacité d'aides externes pour améliorer la performance de mémoire prospective de patients cérébro-lésés, seuls quelques travaux ont étudié l'efficacité des stratégies internes pour améliorer la mémoire prospective auprès de ce public (Thöne-Otto & Walther, 2008). Kaschel *et al.* (2002), par exemple, ont évalué les effets d'un entraînement centré sur l'imagerie mentale sur la performance à différentes épreuves de mémoire, dont des épreuves de mémoire prospective (items du RBMT et Appointement Test, test constitué de huit items, représentant des actions à réaliser à un moment précis dans le futur, à mémoriser puis à rappeler immédiatement, puis 45 minutes plus tard), auprès de patients cérébro-lésés. Les résultats ont montré qu'après les 30 sessions d'entraînement les scores des participants du groupe expérimental à l' « Appointements test » s'étaient améliorés en comparaison de ceux du groupe contrôle. Si les auteurs soulignent que le rappel du contenu des actions à effectuer dans le futur est essentiel pour la mémoire prospective, il faut noter que ce test

ne constitue pas une véritable mesure directe de la performance de mémoire prospective. Les résultats de cette étude semblent néanmoins suggérer que la technique d'imagerie mentale est efficace pour améliorer la composante rétrospective de la mémoire prospective.

3. Conclusion

S'il existe quelques recherches qui ont étudié la prise en charge des troubles de la mémoire prospective, elles concernent majoritairement des patients traumatisés crâniens ou des personnes âgées présentant un déclin cognitif ou atteintes de la maladie d'Alzheimer. À notre connaissance, seules deux recherches ont étudié les effets de programmes d'intervention cognitive visant à améliorer et/ou à maintenir de façon spécifique et globale la performance de mémoire prospective chez la personne âgée en bonne santé. Ces études, dont la réalisation matérielle est bien souvent coûteuse, peuvent comporter certaines limites (*e.g.*, faible étayage théorique, faible effectif, absence de groupe contrôle, absence de suivi). Elles semblent néanmoins suggérer, dans l'ensemble, que plusieurs stratégies et aides mnésique s'avèrent efficaces pour améliorer la performance aux tâches de mémoire prospective.

CHAPITRE IV. PROBLÉMATIQUE ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

1. Problématique

Nous avons vu que la mémoire prospective est une fonction cognitive complexe qui est sollicitée quotidiennement en particulier chez les personnes âgées qui sont fréquemment amenées à se souvenir par exemple de prendre un traitement médicamenteux plusieurs fois par jour à heures fixes, ou encore de se rendre à des rendez-vous médicaux. De plus, les difficultés mnésiques dans les situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective représentent une part importante des difficultés mnésiques rapportées de façon générale par la personne âgée (Kliegel & Martin, 2003).

Si plusieurs méta-analyses récentes ont confirmé l'existence d'un déficit global lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire (Henry *et al.*, 2004; Kliegel, Jäger, *et al.*, 2008; Uttl, 2008, 2011), les résultats d'études évaluant la mémoire prospective avec des tâches naturelles n'aboutissent pas encore à un consensus clair. En effet, les résultats d'études comparatives jeunes *vs* âgés mettent généralement en évidence un bénéfice lié à l'âge en faveur des personnes âgées dans ce type de situations. Toutefois, il semblerait que ces résultats puissent dépendre du type de comparaison effectué. Les résultats d'études comparant les performances de participants adultes-âgés à celles d'âgés-âgés, ont montré que les âgés-âgés obtenaient des performances similaires voire inférieures à celles des adultes-âgés à des tâches naturelles de type *time-based*.

De nombreuses études ont permis d'améliorer nos connaissances concernant les effets du vieillissement sur la mémoire prospective, notamment en mettant en évidence le rôle central de processus cognitifs tels la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif dans le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective. Cependant, le rôle de certains mécanismes dans le déclin lié à l'âge de la performance à des tâches de laboratoire de mémoire prospective n'a encore été que très peu étudié et aucune

recherche n'a, à notre connaissance, tenté d'identifier les mécanismes cognitifs pouvant sous-tendre les effets paradoxaux de l'âge sur la mémoire prospective.

L'existence de difficultés dans le domaine de la mémoire prospective a été clairement établie, au moins dans certains types de situations. Les difficultés mnésiques dans les situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective représentent une part importante des difficultés mnésiques rapportées de façon générale par la personne âgée (Kliegel & Martin, 2003). Cependant, à ce jour peu de travaux ont étudié les possibilités d'amélioration de la performance de mémoire prospective chez la personne âgée en bonne santé. Seules deux recherches ont à notre connaissance testé l'efficacité de programmes d'intervention cognitive visant à améliorer de façon spécifique et globale la performance de mémoire prospective auprès de ce public (Schmidt *et al.*, 2001; Villa & Abeles, 2000). Si les résultats de ces deux études semblent suggérer qu'il est possible d'améliorer la performance de mémoire prospective de la personne âgée, certaines limites méthodologiques (*e.g.*, absence de groupe contrôle, absence de suivi) en réduisent toutefois la portée.

Ce travail de thèse est guidé par deux grands objectifs principaux. Le premier objectif est de mieux saisir les effets du vieillissement sur la mémoire prospective et notamment les mécanismes cognitifs pouvant sous-tendre le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective **(objectif 1).** Le second objectif est d'étudier les possibilités d'amélioration de la performance de mémoire prospective chez la personne âgée **(objectif 2)**.

Afin de répondre à ces objectifs, quatre études empiriques ont été réalisées. La première étude porte sur le rôle médiateur des processus de reconnaissance rétrospective (reconnaissance relationnelle et reconnaissance de l'item) dans le déclin lié à l'âge de la performance à des tâches *event-based* de laboratoire **(objectif 1)**. Dans une seconde étude nous avons testé plus généralement le rôle médiateur de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif dans les effets de l'âge sur la performance à différentes tâches de mémoire prospective de type *event-based* et *time-based* conduites en situation de laboratoire et en milieu naturel **(objectif 1)**.

Nous avons ensuite réalisé une étude qualitative afin de mieux saisir les difficultés de mémoire prospective rencontrées quotidiennement par les personnes âgées et d'identifier les stratégies et aides mnésiques utilisées par cette population pour

compenser ces difficultés mnésiques **(objectif 2)**. Enfin, dans la dernière étude présentée dans cette thèse nous avons testé l'efficacité d'un programme d'intervention cognitive basé sur le renforcement de la mémoire rétrospective, du contrôle exécutif et des connaissances méta-mnésiques (*i.e.*, connaissances du fonctionnement de la mémoire prospective, connaissances des aides mnésiques) sur la performance à différents types de tâches de mémoire prospective de personnes âgées en bonne santé **(objectif 2)**.

2. Approche méthodologique

Les travaux de recherches portant sur la question des effets du vieillissement sur la mémoire prospective sont majoritairement conduits dans le cadre d'approches comparatives qui consistent de façon assez générale à comparer les performances moyennes de participants âgés à celles de participants jeunes. Si la comparaison entre groupes d'âges différents permet de repérer les tendances moyennes dans les changements liés à l'âge, les groupes d'âges sont implicitement considérés comme homogènes (Zeintl *et al.*, 2007). Un tel plan d'analyse ne peut donc tenir compte de l'accroissement lié à l'âge de la variabilité interindividuelle et de la variabilité intra-individuelle entre tâches (e.g., Christensen et al., 1999; Hultsch, MacDonald, & Dixon, 2002; Morse, 1993; West, Murphy, Armilio, Craik, & Stuss, 2002). Une approche différentielle sur un échantillon de personnes âgées (Huppert *et al.*, 2000; Zeintl *et al.*, 2007) paraît alors à même de compléter utilement l'approche comparative âgés *vs* jeunes habituellement employée pour étudier les effets du vieillissement sur la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en situation naturelle. Aussi, les études présentées dans ce travail de thèse tenteront de s'inscrire dans cette approche différentielle. Les modèles statistiques employés pour analyser les données recueillies dans ces études sont donc propres à cette approche.

2.1. Modèles à effets mixtes.

Les mesures répétées ont été analysées avec des modèles linéaires à effets mixtes (voir Figure 5). La caractéristique principale de ces modèles est qu'ils

permettent, contrairement aux modèles linéaires classiques, de distinguer d'une part, les caractéristiques de la population qui sont supposées être partagées par tous les individus (*i.e.*, les effets fixes) et les effets spécifiques à l'individu (*i.e.*, les effets aléatoires) qui sont autorisés à varier aléatoirement d'un individu à l'autre. Les effets moyens qui sous-tendent toutes les observations (*e.g.*, un facteur expérimental) sont modélisés dans la partie fixe du modèle. Par exemple, dans un modèle mixte avec intercept et pente aléatoire et un facteur expérimental fixe, l'intercept et le facteur expérimental sont autorisés à varier chez les sujets.

Ces analyses ont été conduites avec le package « *Linear Mixed Effects* » (lme4) du logiciel R (version 2.15.2) (R development core team). Ce package est adapté aux données qui suivent une distribution normale (modèles linéaires mixtes), une distribution binomiale ou de poisson (modèle linéaires généralisées mixtes ; Bates & Sarkar, 2007).

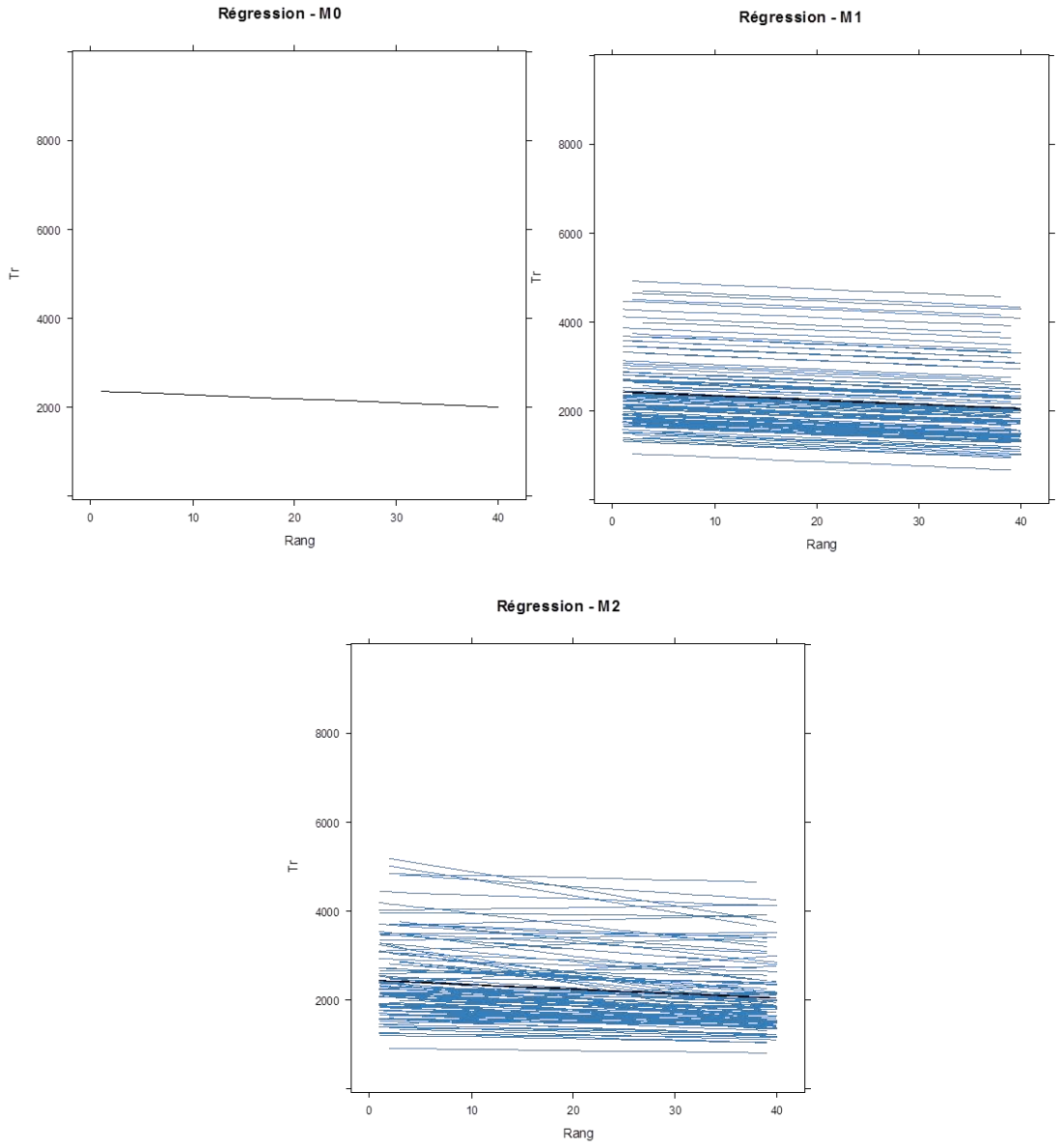


Figure 5. Représentation graphique d'un modèle linéaire (régression M0), d'un modèle à effets mixtes avec intercept aléatoire (régression M1) et d'un modèle à effets mixtes avec intercept et pente aléatoire (régression M2).

Les modèles ont été estimés avec la méthode du maximum de vraisemblance restreint (REML: *restricted maximum likelihood estimation*, maximum de vraisemblance restreint). Nous avons utilisé le *likelihood ratio test* (LRT) afin de comparer des modèles emboités (*e.g.*, par exemple pour évaluer si l'ajout d'un effet aléatoire est justifié) et le critère d'information bayésien (BIC : *Bayesian Information Criterion*) pour comparer les différents modèles, le modèle avec le plus petit BIC étant

celui présentant un meilleur ajustement. Les effets aléatoires ont été testés avec REML mais nous avons utilisé le maximum de vraisemblance (ML : *maximum likelihood*) pour comparer les modèles qui diffèrent uniquement au niveau des effets fixes.

2.2. Modèles d'équations structurelles.

Les analyses statistiques visant à tester les hypothèses de médiation ont été conduites avec des modèles d'équations structurelles en utilisant le logiciel Mplus version 7 (Muthén & Muthén, 1998-2012). L'un des intérêts de cette approche est qu'elle permet de tester des modèles à médiateurs multiples et d'intégrer avec plus de flexibilité des effets d'interaction (MacKinnon, 2008; Preacher & Hayes, 2008; Preacher, Rucker, & Hayes, 2007).

Les paramètres des modèles ont été estimés avec la méthode du maximum de vraisemblance robuste. L'évaluation générale de l'ajustement des modèles reposait sur le rapport χ^2 / ddl (une valeur de rapport $\chi^2/ddl < 1.96$ indique un bon ajustement du modèle). Deux indices d'ajustement de modèles ont également été utilisés : le CFI (*Comparative Fit Index*) et le RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*). Le χ^2 étant affecté par la taille de l'échantillon, nous nous somme principalement centré sur ces deux indices d'ajustement. Une valeur supérieure à .95 pour le CFI et inférieure à .06 pour le RMSEA indique un bon ajustement du modèle aux données (Hu & Bentler, 1999). Les modèles emboités ont été comparés avec le BIC (le modèle avec le plus petit BIC étant le plus économique).

Lorsque les modèles estimés ne comportaient que des variables continues la significativité des effets indirects a été évaluée avec les intervalles de confiance non-symétriques en utilisant la procédure de *bootstrap* dans Mplus. Il n'est pas possible, avec Mplus, d'estimer la significativité des effets indirects avec la procédure de *bootstrap* lorsque les modèles comportent des variables continues et catégorielles. Pour ce faire, dans ces circonstances, nous avons utilisé une méthode d'estimation bayésienne (Gelman, Carlin, Stern, & Rubin, 2004) qui permet de calculer l'intervalle de crédibilité des effets indirects (à 95%).

Afin d'approcher une distribution normale pour les temps de réponse et pour les temps de réalisation, les données ont été transformées. Nous avons considéré les temps de réponse (TR) uniquement pour les réponses correctes et nous avons calculé un temps

de réponse moyen pour chaque participant. Nous avons supprimé les données aberrantes pour chaque participant (les valeurs supérieures ou inferieures à plus de deux écart-types du temps de réponse moyen de l'individu ont été supprimées). Les temps de réponse ont ensuite été log-transformés.

PARTIE II

PARTIE EMPIRIQUE

CHAPITRE V. ÉTUDE 1. RÔLE MÉDIATEUR DES PROCESSUS DE RECONNAISSANCE RÉTROSPECTIVE DANS LA RELATION ENTRE L'ÂGE ET LA PERFORMANCE À DES TÂCHES *EVENT-BASED* DE MÉMOIRE PROSPECTIVE.

1. Introduction et objectifs.

Les études expérimentales portant sur les effets du vieillissement normal sur la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective ont apporté des preuves empiriques de l'existence d'un déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective (voir les méta-analyses : Henry *et al.*, 2004; Kliegel, Jäger, *et al.*, 2008; Uttl, 2008, 2011; Mais voir Einstein & McDaniel, 1990; Einstein, McDaniel, Richardson, Guynn, & Cunfer, 1995; Reese & Cherry, 2002, pour des résultats contradictoires). Le constat d'un effet délétère de l'âge sur la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective est en accord avec les propos de Craik (1986) qui suppose qu'un effet du vieillissement s'observerait dans les tâches mnésiques dans lesquelles il n'y aurait pas ou peu de support environnemental, comme dans les tâches *event-based* de mémoire prospective qui nécessitent de « se souvenir de se souvenir ».

Si plusieurs études ont tenté d'identifier les mécanismes cognitifs qui sous-tendent le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective, ceux-ci demeurent encore assez mal connus. Une hypothèse assez peu explorée jusqu'alors s'appuie sur le rôle des processus de reconnaissance rétrospective dans la réalisation des tâches *event-based* de mémoire prospective et la baisse liée à l'âge de l'efficience de ces processus, pour expliquer le déclin lié à l'âge de la

performance aux tâches *event-based*. Or plusieurs théories de la mémoire prospective ont mis l'accent sur le rôle de ces processus de reconnaissance rétrospective dans la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective (théorie de la PAM, théorie associative-automatique) et ces processus de reconnaissance rétrospective sont connus pour être sensibles aux effets du vieillissement (*e.g.*, Henry *et al.*, 2004; Kvavilashvili *et al.*, 2009). De plus, les résultats de quelques études empiriques suggèrent que des différences d'efficacité liées à l'âge de la reconnaissance de l'item et/ou de la reconnaissance relationnelle pourraient expliquer la baisse liée à l'âge de la performance aux tâches *event-based* (Cherry *et al.*, 2001; Gonneaud *et al.*, 2011).

L'objectif principal de la présente recherche est donc de tester sur un large échantillon de personnes âgées l'hypothèse selon laquelle la diminution liée à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective s'explique par une baisse d'efficacité liée à l'âge des processus de reconnaissance rétrospective (reconnaissance de l'item et reconnaissance relationnelle). Dans cette étude, nous testons différentes hypothèses. Dans un premier temps nous testons l'hypothèse d'un déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de laboratoire de mémoire prospective. Nous faisons également l'hypothèse que le vieillissement s'accompagne d'une diminution de l'efficacité des processus de reconnaissance rétrospective. Sur ce point précis deux hypothèses concurrentes peuvent être formulées. D'après la théorie de la dissociation des processus, l'ampleur du déclin lié à l'âge de l'efficience de la reconnaissance de l'item (sous-tendue par la familiarité) devrait être moins importante que l'ampleur du déclin lié à l'âge de l'efficience de la reconnaissance relationnelle (sous-tendue par la recollection). Une autre hypothèse, fondée sur l'idée que la reconnaissance de l'item et la reconnaissance relationnelle ne sont pas totalement dissociables, est que l'impact de l'âge sur la reconnaissance relationnelle devrait dépendre de l'effet de l'âge sur la reconnaissance de l'item. Enfin, nous cherchons à déterminer si l'hypothèse selon laquelle les processus de reconnaissance rétrospective jouent un rôle de médiateur dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based* est supportée par les données.

2. Méthode

2.1. Participants

Vingt hommes et 90 femmes âgés de 65 à 92 ans (*M* = 74.30 ; *E.T.* = 7.62), ont participé à cette étude. Tous les participants vivaient de façon autonome à domicile ou en foyer logement et avaient tous une vision et une audition normale ou corrigée. Seuls les participants obtenant un score supérieur ou égal à 26 au *Mini-Mental Status Examination* (MMSE, Folstein, Folstein, & McHugh, 1975) étaient inclus dans l'étude. Le score moyen au MMSE était de 29.22 (*E.T.* = 0.82). Le nombre moyen d'années de scolarisation de l'échantillon était de 10.33 ans (*E.T.* = 3.21).

2.2. Matériel

Toutes les tâches étaient informatisées et programmées via Inquisit 3.0 (Software, 2007). Les participants avaient pour consigne de répondre aussi précisément et rapidement que possible en appuyant sur l'un ou l'autre des deux boutons d'un boîtier relié à l'ordinateur sur l'écran duquel apparaissaient les stimuli.

2.2.1. Tâches *event-based* de mémoire prospective.

Deux tâches *event-based* de mémoire prospective simples adaptées à un échantillon de personnes âgées tout venant ont été construites pour cette étude (voir représentation schématique Figure 6). Ces deux taches comportaient chacune 48 images (dessins au trait en noir et blanc représentant des objets familiers) à dénommer à voix haute, précédées de 6 images d'entraînement. Dans les deux tâches *event-based*, l'activité en cours était une tâche de dénomination d'image. Les participants devaient dire à haute voix ce que représentait chacune des images, présentées séquentiellement à l'écran durant 3500 ms à un intervalle de 500 ms.

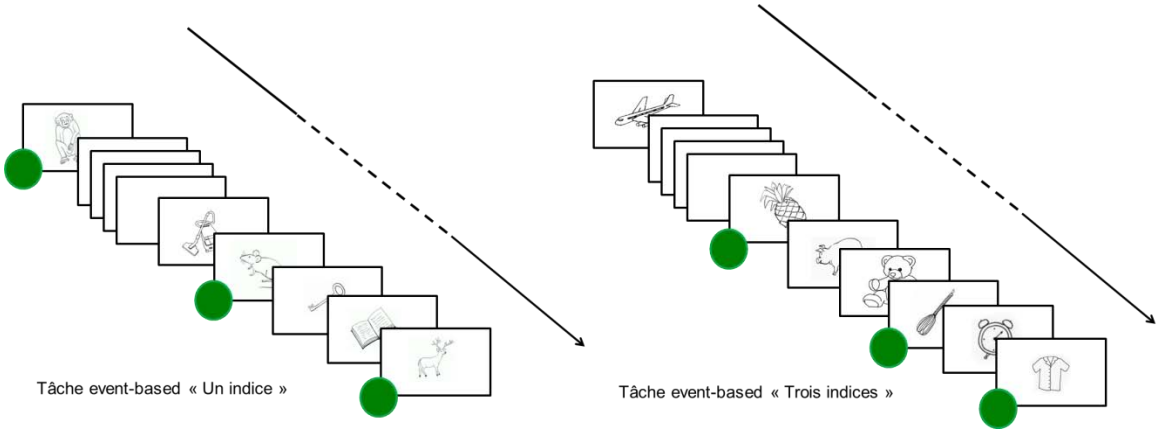


Figure 6. Représentation schématique d'essais à la tâche *event-based* « un indice » (appuyer sur la touche verte lorsqu'un animal apparaît à l'écran) et à la tâche *event-based* « trois indices » (appuyer sur la touche verte lorsqu'un ustensile de cuisine, un vêtement, ou un fruit, apparaît à l'écran).

Dans la première tâche *event-based*, les participants avaient pour consigne d'appuyer sur le bouton « vert » dès qu'une image présentée à l'écran représentait un animal. L'intention (*i.e.*, « appuyer sur vert ») était donc associée à un seul indice prospectif (*i.e.*, « une image représentant un animal »). Dans la seconde tâche *event-based*, les participants devaient se souvenir d'appuyer sur la touche « verte » chaque fois qu'une des images présentées à l'écran représentait un fruit, un vêtement, ou un ustensile de cuisine. L'intention était donc associée à trois indices prospectifs.

Dans les deux tâches, 24 images « indices » (*i.e.*, dans la première tâche, 24 images représentant un animal, et dans la seconde tâche, 8 images représentant un fruit, 8 images représentant un vêtement et 8 images représentant un ustensile de cuisine) et 24 images représentant des objets d'autres catégories étaient présentées aléatoirement. Les participants étaient informés que les deux tâches (*i.e.*, tâche de dénomination d'images et tâche prospective) étaient tout aussi importantes.

2.2.2. Tâches de reconnaissance rétrospective (tâches de reconnaissance globale et locale)

Une tâche de reconnaissance globale (voir Figure 7) et une tâche de reconnaissance locale (voir Figure 8) adaptées de celles employées par Oberauer (2005) ont été utilisées pour mesurer les processus de reconnaissance rétrospective. Chacune de

ces tâches comportait 40 essais précédés de 8 essais d'entraînement. Dans chacune des tâches, chaque essai commençait par la présentation successive de 4 mots.

Les mots de la liste à mémoriser étaient échantillonnés aléatoirement sans remise parmi un ensemble de mots français d'une ou deux syllabes. Chaque mot était présenté aléatoirement pendant 1000 ms dans un cadre parmi 4 cadres alignés horizontalement sur l'écran. L'intervalle de temps entre stimuli était de 200 ms. Le mot-sonde apparaissait ensuite 500 ms après la disparition du dernier mot de la liste. Dans les deux tâches, aucun des mots de la liste à mémoriser et des mots sondes n'était répété. Les mots de la liste à mémoriser étaient présentés en noir sur fond blanc, les mots sondes étaient quant à eux présentés en rouge sur fond blanc.

Dans la tâche de reconnaissance globale, la sonde apparaissait au centre de l'écran et les participants devaient l'accepter si elle correspondait à l'un de mots de la liste à mémoriser, indépendamment de sa localisation spatiale. Dans la tâche de reconnaissance locale, la sonde apparaissait dans l'un des cadres et les participants devaient l'accepter uniquement si elle correspondait au mot de la liste à mémoriser présenté dans ce cadre. Dans les deux tâches, chaque sonde était présentée jusqu'à ce que le participant réponde, puis la nouvelle liste à mémoriser était présenté après un intervalle stimulus réponse de 200ms.

Dans chaque tâche, le matériel était constitué de 20 sondes positives (« appartient à la liste » dans la tâche globale, « appartient à la liste et est placé au même endroit » dans la tâche locale) et de 20 sondes à rejeter. Ces dernières étaient équitablement réparties dans la tâche de reconnaissance locale entre sondes nouvelles (mots nouveaux n'appartenant pas du tout à la liste présentée) et sondes intrusion (mots appartenant à la liste présentée mais localisés différemment). Dans la tâche de reconnaissance globale, toutes les sondes à rejeter étaient des mots nouveaux. Dans les deux tâches le type de sondes (*i.e.*, positive, nouvelle, intrusion) variait aléatoirement.

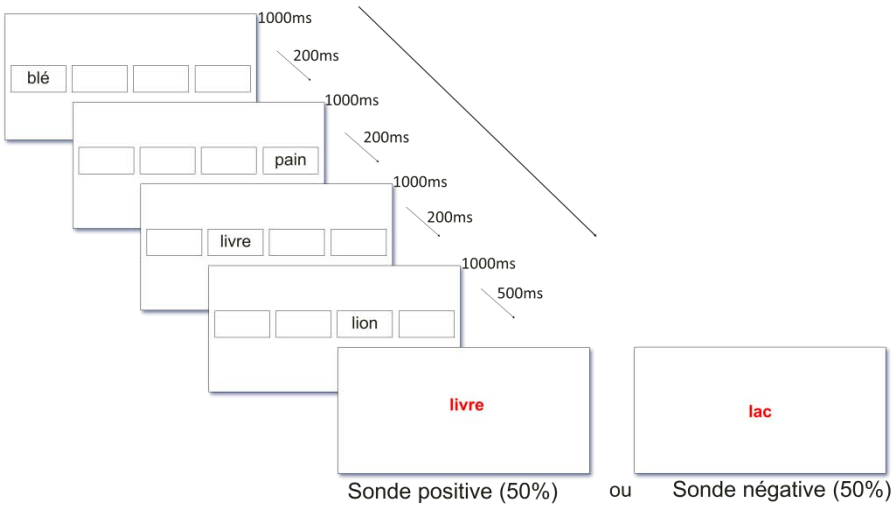


Figure 7. Représentation schématique d'essais à la tâche de reconnaissance globale adaptée d'Oberauer (2005).

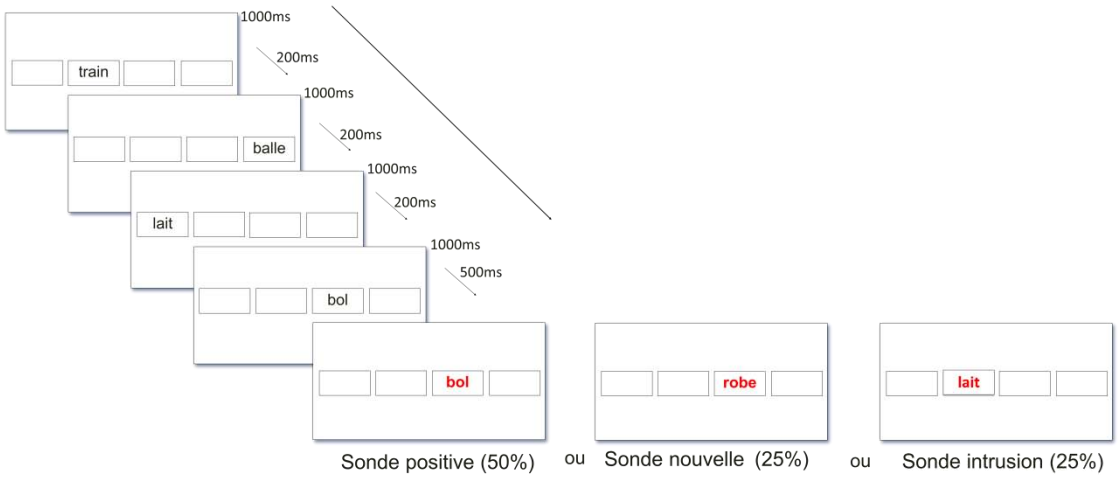


Figure 8. Représentation schématique d'essais à la tâche de reconnaissance locale adaptée d'Oberauer (2005).

2.3. Procédure

Les participants étaient évalués individuellement durant deux sessions expérimentales d'environ 45 minutes. Lors de la première session, des informations personnelles étaient recueillies puis les participants effectuaient le MMSE, la tâche de reconnaissance globale et la tâche de mémoire prospective « un indice prospectif ».

Durant la seconde session expérimentale, les participants effectuaient la tâche de reconnaissance locale et enfin la tâche *event-based* « trois indices prospectifs ».

3. Résultats

Les analyses portent tout d'abord sur l'effet du nombre d'indices sur la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective, sur la structure latente des différences de performance entre individus et sur les effets de l'âge sur les facteurs de mémoire prospective. Les analyses portent ensuite sur l'effet du type de sonde et de l'âge sur la performance à la tâche de reconnaissance globale et à la tâche de reconnaissance locale. Des indices mesurant les différences liées à l'âge des participants dans les processus de reconnaissance rétrospective sont ensuite construits. Les dernières analyses testent l'hypothèse du rôle médiateur des processus de reconnaissance rétrospective dans la relation entre l'âge et la mémoire prospective. Selon les recommandations de plusieurs auteurs (*e.g.*, Oberauer, 2005, 2008), les analyses concernant les temps de réponse ont été conduites sur les temps de réponses logtransformés pour les réponses correctes. Le seuil alpha pour toutes les analyses était de .05.

3.1. Différences individuelles et différences liées à l'âge au niveau de la précision et temps de réponses aux tâches de mémoire prospective.

Les statistiques descriptives des tâches *event-based* apparaissent dans le Tableau 3. Les comparaisons effectuées montrent que la précision à la tâche en cours est significativement plus élevée dans la tâche « 1 indice» que dans la tâche « 3 indices » ($t=2.31$, $p<.05$). Des modèles linéaires généralisés (MLG) ont été appliqués à la précision d'une part et la vitesse (TR) d'autre part. Deux modèles ont été successivement testés pour la précision : un modèle à intercept fixe (BIC= 4290) et un modèle à intercept et à pente fixes (« 3 indices » *vs* « 1 indices » ; BIC=4263). Les estimations du modèle ayant le plus faible BIC montrent que les participants sont moins précis, ($B=-.94$, $SE=.23$ $t=-4.05$, $p<.001$) dans la tâche « 3 indices » que dans la tâche « 1 indice ». Des résultats parallèles sont obtenus pour la vitesse (TR) en comparant un

modèle à intercept fixe (BIC=7109) à un modèle à intercept et pente fixes (BIC=7095), les participants mettant plus de temps pour répondre dans la condition « 3 indices » que dans la condition « 1 indice » (B=-.60, SE=.02 t=-2.51, p<.05).

Tableau 3. Pourcentage de réponse correcte et TR moyen pour les bonnes réponses (en ms) aux tâches *event-based* « un indice » et « trois indices » ainsi qu'à la tâche en cours de dénomination d'image. Les écarts-type sont entre parenthèses (*N*=110)

	Tâche *event-based*		Tâche de dénomination d'images (tâche en cours)
	Réponses correctes (%)	TR	Réponses correctes (%)
"1 indice"	88.8	1477 (684)	96.0
"3 indices"	83.1	1597 (681)	93.5

L'amplitude des corrélations entre les mesures de performance à la tâche « 1 indice » et à la tâche « 3 indices » (précision : r=.53, *p*<.001 ; TR : r=.69, *p*<.001) témoigne d'une relative stabilité de la performance entre tâches. Nous avons donc résumé les différences de performance entre participants avec un modèle en analyse factorielle confirmatoire à deux facteurs. Le facteur « mémoire prospective précision » est mesuré par la précision aux tâches "1 indice" et "3 indices". Le facteur « mémoire prospective TR » est mesuré par les TR moyen à ces deux tâches. L'examen de plusieurs indices indique un très bon ajustement de ce modèle, (nombre de paramètres (#par)=13, χ^2=0.53, ddl=1, *p*=.47, RMSEA=.00, CFI=1.00). Nous avons donc utilisé ce modèle de mesure de la mémoire prospective pour les analyses qui suivent.

Les effets de l'âge sur les facteurs de mémoire prospective ont été estimés dans le cadre d'un modèle « indicateurs-multiples causes-multiples (MIMIC : *multiple-indicator multiple-causes model*) dans lequel : i) les 2 variables latentes de précision et de TR aux tâche *event-based* sont régressées sur l'âge ; ii) la covariance résiduelle entre ces deux variables latentes est libérée. Ce premier modèle présentant un ajustement insuffisant au regard de la valeur du RMSEA (#par=15, χ^2=7.03, ddl =3, *p*=.07, RMSEA=0.11, CFI=0.98), nous avons libéré la covariance résiduelle entre la vitesse et la précision à la tâche « 1 indice » en raison d'un possible échange vitesse-précision spécifique à la tâche « 1 indice ». Ce second modèle s'ajuste correctement (#par=16,

χ^2=3.14, ddl=2, *p*=.21, RMSEA=0.07, CFI=0.99) et améliore significativement l'ajustement du modèle antérieur ($\Delta\chi^2$=3.89, Δddl=1, *p*<.05). Les estimations standardisées de ce modèle apparaissent sur la Figure 9. Comme attendu, l'accroissement interindividuel de l'âge s'accompagne d'une baisse de la précision (B=-0.350, SE=0.064, p<.001 ; β=-0.634, SE=0.079, p<.001) et d'un ralentissement des réponses (B=0.009, SE=0.002, p<.001 ; β=0.497, SE=0.082, p<.001) aux tâches *event-based*.

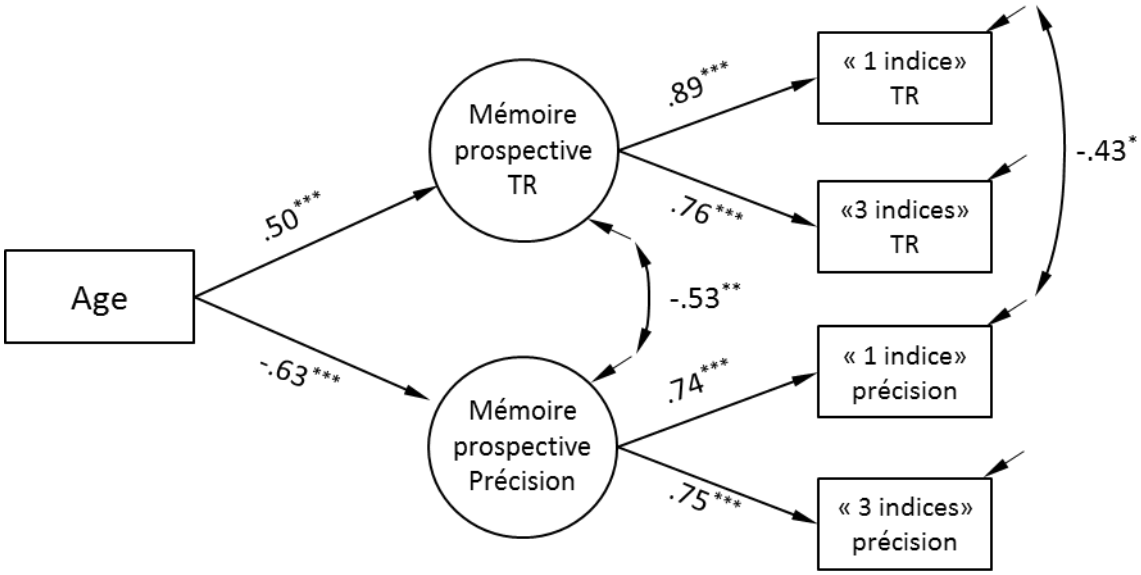


Figure 9. Estimations standardisées des paramètres du modèle dans lequel les facteurs mémoire prospective TR et mémoire prospective précision sont régressés sur l'âge. « 1 indice TR » correspond aux log des temps de réponse à la tâche un indice prospectif; « 3 indices » TR, correspond aux log des temps de réponse à la tâche trois indices prospectifs ; « 1 indice » précision, correspond à la précision à la tâche un indice prospectif ; « 3 indices » précision, correspond à la précision à la tâche trois indices prospectifs (*N*=109 ; estimateur=ML ; *** *p*<.001; ** *p*<.01; * *p*<.05;).

3.2. Différences liées à l'âge et différences individuelles aux tâches de reconnaissance globale et locale.

Les observations effectuées chez les participants de l'étude sont décrites sous forme résumée dans le Tableau 4. Notons tout d'abord que le niveau de précision aux sondes Nouvelles est équivalent dans les deux tâches (*t*=-1.56 ; p=.121). On remarque

aussi que les sondes Positives sont mieux reconnues en reconnaissance globale qu'en reconnaissance locale (t=-10.70 ; p<.001), que le niveau de précision aux sondes Intrusion est très faible et que les TR sont systématiquement plus longs en reconnaissance locale qu'en reconnaissance globale (comparaison TR : pour les sondes nouvelles, t= 6.10 ; p<.001 ; pour les sondes positives, t=11.28, p<.001). Ces premiers constats montrent donc que la tâche de reconnaissance locale est sensiblement plus difficile que la tâche de reconnaissance globale.

Tableau 4. Pourcentage de réponse correctes et TR moyens (ms) à la tâche de reconnaissance globale et à la tâche de reconnaissance locale. Les écarts-type sont entre parenthèses. (N=110).

	Reconnaissance globale		Reconnaissance locale	
Type de sondes	Réponses correctes	Tr (ms)	Réponses correctes	Tr (ms)
Nouvelle	96,1%	1650 (1032)	94.4%	1992 (1156)
Positive	89,2%	1519 (961)	71.38%	2168 (1180)
Intrusion	_		47.9%	2630 (1396)

3.2.1. Tâche de reconnaissance globale

Pour la comparaison des modèles nous avons tout d'abord construit un vecteur codant le contraste entre les sondes Nouvelles et Positives (effet de contraste NP).

3.2.1.1. Précision.

Premièrement, nous avons testé l'ajustement d'un MLG binomial avec l'âge, l'effet de contraste NP et l'interaction âge*contraste NP comme prédicteur de la précision à la tâche de reconnaissance globale (M_1 : BIC=2140). L'effet d'interaction âge*contraste NP n'étant pas significatif (t=-1.741, p=0.082), nous avons estimé un modèle plus restrictif sans effet d'interaction. En comparaison au modèle précédent, ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_{1a} : BIC=2134 ; M_{1a} *vs* M_1 : LRT=3.095, ddl=1, p=0.078). Ensuite, nous avons testé plusieurs modèles linéaires généralisés mixtes (MLGM) binomiaux (voir Tableau 5). Nous avons estimé un premier modèle mixte avec un intercept aléatoire (M_2 :

BIC=1977), un autre modèle avec intercept et pente aléatoire et une covariance nulle (M_3 : BIC=1950), puis un modèle avec intercept et pente aléatoire et des effets aléatoires corrélés (M_4 : BIC=1959).

Tableau 5. BIC des différents modèles testés pour la précision à la tâche de reconnaissance globale.

Modèles	Effets fixes introduits	Effets aléatoires introduits	BIC
M_1	Age+ NP+ âge*NP		2140
M_{1a}	Age+ NP		2134
M_2	Age+ NP	Intercept	1977
M_3	Age+ NP	Intercept + pente (covariance zéro)	1950
M_4	Age+ NP	Intercept + pente (corrélés)	1954

Notes. NP = contraste sondes Nouvelle et Positive.

La comparaison des modèles montre que le meilleur modèle est celui avec un intercept et une pente aléatoire et une covariance de zéro entre les deux effets aléatoires (M_2 *vs* M_3 : LRT=34.521, ddl=1, p<.001 ; M_3 *vs* M_4 : LRT=0.002, ddl=1, p=0.96). L'estimation des paramètres de ce modèle final sont présentés dans le Tableau 9.

3.2.1.2. Temps de réponse logtransformés.

Comme précédemment pour les analyses relatives à la précision à la tâche de reconnaissance globale, nous avons tout d'abord estimé un modèle avec l'âge, le contraste NP et l'effet d'interaction âge*contraste NP comme effets fixes (M_1 : BIC=3773). Les résultats ont montré que l'effet d'interaction âge*contraste NP n'était pas significatif (t=1.411, p=0.158). Nous avons donc estimé un modèle plus restrictif avec uniquement l'âge et l'effet de contraste NP comme effets fixes. L'ajustement de ce modèle est meilleur que celui du premier modèle estimé (M_{1a} : BIC=3766 ; M_{1a} *vs* M_1 : LRT=1.99, ddl=1, p=0.16). Ensuite, l'âge et le contraste NP ont été inclus comme effets fixes dans une série de MLGM que nous avons testés dans une deuxième étape de l'analyse (voir Tableau 6). Nous avons estimé un modèle à intercept aléatoire (M_2 : BIC=1202), auquel nous avons ajouté un effet aléatoire du contraste NP (M_3 :

BIC=1126), enfin nous avons estimé un modèle avec intercept et pente aléatoires et avec une corrélation entre ces deux effets aléatoires (M_4 : BIC=1132).

Tableau 6. BIC des différents modèles testés pour les RT logtransformés à la tâche de reconnaissance globale.

Modèles	Effets fixes introduits	Effets aléatoires introduits	BIC
M_1	Age+ NP+ âge*NP		3773
M_{1a}	Age+ NP		3766
M_2	Age+ NP	Intercept	1202
M_3	Age+ NP	Intercept + NP (covariance zéro)	1126
M_4	Age+ NP	Intercept + NP (corrélés)	1132

Notes. NP = contraste sondes Nouvelle et Positive.

Comme pour les analyses relatives à la précision, le meilleur modèle estimé pour les temps de réponses log-transformés à la tâche de reconnaissance globale est celui avec un intercept et une pente aléatoire et une covariance de zéro entre les deux effets aléatoires (M_2 *vs* M_3 : LRT=83.834, ddl=1, p<.001 ; M_3 *vs* M_4 : LRT=2.025, ddl=1, p=0.15). L'estimation des paramètres de ce modèle final sont présentés dans le Tableau 9.

3.2.2. Tâche de reconnaissance locale

Dans la tâche de reconnaissance locale la précision et les temps de réponse étant enregistrés pour les sondes Nouvelles, Positives, et Intrusion, nous avons spécifié un premier contraste entre les sondes nouvelles et positive (effet de contraste NP) et un second contraste entre les sondes Positives et Intrusion (effet de contraste PI).

3.2.2.1. Précision

Nous avons tout d'abord testé un MLG binomial pour estimer les effets fixes de l'âge, des contrastes NP, de PI et des interactions âge*contraste NP et âge*contraste PI sur la précision des réponses (M_1 : BIC=4613). Ces effets fixes étant tous significatifs, ils ont ensuite étaient inclus dans les MLGM, estimés dans la seconde étape des analyses. Les BIC de ces différents modèles figurent dans le Tableau 7. Nous avons

testé un premier MLGM avec un intercept aléatoire (M_2 : BIC=4577). Ensuite, nous avons estimé un modèle incluant l'intercept et le contraste NP comme effets aléatoires (M_{3a} : BIC=4515). Un autre modèle incluant l'intercept et le contraste PI comme effets aléatoires. (M_{3b} : BIC=4470). Le dernier modèle incluait l'intercept, le contraste NP et le contraste PI comme effets aléatoires (M_{3c} : BIC=4475). Enfin, nous avons testé l'hypothèse d'une covariance non nulle entre les effets aléatoires de l'intercept et du contraste PI (M_4 : BIC=4487).

Tableau 7. BIC des différents modèles testés pour la précision à la tâche de reconnaissance locale.

Modèles	Effets fixes introduits	Effets aléatoires introduits	BIC
M_1	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI		4613
M_2	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI	Intercept	4577
M_{3a}	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI	Intercept + NP (covariance zéro)	4515
M_{3b}	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI	Intercept + PI (covariance zéro)	4470
M_{3c}	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI	Intercept + NP + PI (covariance zéro)	4475
M_4	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI	Intercept + NP+PI (corrélés)	4487

Notes. NP = contraste sondes Nouvelle et Positive ; PI = contraste sondes Positive et Intrusion.

La comparaison de ces modèles montre que le modèle M_{3c} est plus économique mais avec une perte d'ajustement marginalement significative (M_{3b} *vs* M_{3c} : LRT=3.24, ddl=1, p=0.072). Nous avons donc retenu le modèle M_{3C} avec les effets fixes de l'âge, de NP, de PI, des interactions âge*NP et âge*PI et trois effets aléatoires (*i.e.*, intercept, contraste NP et contraste PI) et une covariance de zéro. L'estimation des paramètres de ce modèle sont présentés Tableau 9.

3.2.2.2. Temps de réponse logtransformés.

Le modèle linéaire à effets fixes initialement testé comporte les effets fixes de l'âge, des contrastes NP et PI et des interactions âge*contraste NP et âge*contraste PI

(M_1 : BIC=3189). L'examen des résultats du modèle montre que l'effet d'interaction âge*PI n'est pas significatif (t=1.279, p=0.201). Cet effet d'interaction n'est donc pas inclus dans les modèles linéaires mixtes de complexité croissante que nous avons ensuite testés (Tableau 8).

Tableau 8. BIC des différents modèles testés pour les temps de réponse logtransformés à la tâche de reconnaissance locale.

Modèles	Effets fixes introduits	Effets aléatoires introduits	BIC
M_1	Age+NP+PI+ âge*NP+âge*PI		3189
M_2	Age+NP+PI+ âge*NP	Intercept	1965
M_3	Age+NP+PI+ âge*NP	Intercept + NP + PI (covariance zéro)	1875
M_4	Age+NP+PI+ âge*NP	Intercept + NP+PI (corrélés)	1877
M_{4a}	Age+NP+PI+ âge*NP	Intercept + NP+PI (NP+PI corrélés)	1862

Notes. NP = contraste sondes Nouvelle et Positive ; PI = contraste sondes Positive et Intrusion.

Nous avons testé un premier MLGM avec un intercept aléatoire (M_2 : BIC=1965). Nous avons testé un second modèle incluant l'intercept, les contrastes NP et PI comme effets aléatoires et avec une covariance de zéro entre ces effets aléatoires (M_3 : BIC=1875). Dans un autre modèle nous avons autorisé la corrélation entre ces trois effets aléatoires (*i.e.*, intercept, NP et PI ; M_4 : BIC=1877). Le BIC de ce modèle étant élevé, nous avons réduit le nombre de ses paramètres en estimant seulement la covariance entre les composants de la variance pour les contrastes NP et PI (M_{4a} : BIC=1862). Les analyses de comparaison montrent que le modèle M_{4a} s'ajuste mieux que le modèle M_3 (LRT=21.84, ddl=1, p<.001) et est plus économique que le modèle M_4 (LRT=1.07, ddl=2, p=.58). L'estimation des paramètres de ce modèle M_4 sont présentés dans le Tableau 9

Tableau 9. Effets de l'âge et des contrastes entre sondes Nouvelles et Positives (NP) et sondes Positives et Intrusion (PI) sur la précision et les TR à la tâche de reconnaissance globale et à la tâche de reconnaissance locale.

	Précision			(log)TR		
Reconnaissance globale						
Effets Fixes	Estimation	SE	valeur *z*	Estimation	SE	valeur *t*
Intercept	9,894	1,294	7,646	5,102	0,28	18,196
NP	0,667	0,113	5,986	0,033	0,007	4,728
Age	-0,086	0,017	-5,108	0,029	0,004	7,72
Effets aléatoires	variance			variance		
Intercept	1,025			0,088		
NP	0,513			0,004		
Résidu				0,066		
BIC	1951			1126		
Reconnaissance locale						
Effets aléatoires	Estimation	SE	valeur *z*	Estimation	SE	valeur *t*
Intercept	4,582	0,724	6,331	5,821	0,262	22,252
NP	5,697	1,152	4,945	-0,487	0,103	-4,728
PI	4,45	0,9	4,942	-0,148	0,013	-11,781
Age	-0,043	0,009	-4,558	0,024	0,003	6,833
âge*NP	-0,052	0,015	-3,536	0,005	0,001	3,572
âge*PI	-0,04	0,012	-3,363	_	_	_
Effets aléatoires	variance			variance	corrélation	
Intercept	0,193			0,075		
NP	0,136			0,016	(NP)	
PI	0,375			0,006	0,793	
Résidu	_			0,087		
BIC	4475			1862		

Notes. NP = contraste sondes Nouvelle et Positive ; PI = contraste sondes Positive et Intrusion. SE= errreur standard. REML : toutes les estimations sont significatives à .001.

Plusieurs résultats méritent ici d'être soulignés en raison de leur incidence sur le choix des mesures d'efficacité des processus de reconnaissance de l'item et de reconnaissance relationnelle. Les estimations fournies montrent d'abord que l'âge réduit significativement la précision des réponses et accroît le temps mis pour répondre correctement aux tâches de reconnaissance globale et locale. Nous avons également observé, à la tâche de reconnaissance locale des effets d'interaction négatifs entre l'âge

et les différences de précision entre les sondes Nouvelles et les sondes Positives (contraste NP) d'une part, les sondes Positives et les sondes Intrusion (contraste PI) d'autre part. Ces effets d'interaction indiquent que la différence de précision entre sondes Nouvelles et Positive (contraste NP) ou entre sondes Positive et Intrusion (contraste PI) diminue avec l'accroissement interindividuel de l'âge. Parallèlement, l'observation d'une interaction positive entre l'âge et les différences de TR entre sondes nouvelles et positives (contraste NP) témoigne d'une augmentation liée à l'âge de l'écart de temps de réponse entre sondes. La mise en évidence de ces effets d'interaction suggère donc l'existence d'un effet modérateur de l'âge dans la relation entre les mesures de reconnaissance rétrospective et la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective.

L'examen de l'estimation de la variance des effets aléatoires de l'intercept et des effets de contrastes met enfin en évidence une sensibilité différentielle aux manipulations expérimentales beaucoup plus importante pour la précision des réponses que pour les TR logtransformés. Ainsi, les différences interindividuelles de précision entre les sondes Nouvelles et les sondes Positives (contraste NP) représentent 33% [0.513/(1.025+0.513)] de la variabilité interindividuelle totale pour la tâche de reconnaissance globale et 19% [0.136/(0.193+0.136+0.375)] de la variabilité interindividuelle totale pour la tâche de reconnaissance locale. Les différences interindividuelles de précision entre les sondes Positives et les sondes Intrusion (contraste PI) représentent pour leur part 53% [0.375/(0.193+0.136+0.375)] de la variabilité interindividuelle totale. En revanche, les variations interindividuelles des TR logtransformés sont pour l'essentiel des variations d'intercept. Les différences entre individus de TR logtransformés entre les sondes Nouvelles et les sondes Positives (contraste NP) représentent ainsi 2.5% [0.004/(0.088+0.04+0.066)] de la variabilité interindividuelle totale pour la tâche de reconnaissance globale et moins de 9% [0.016/(0.075+0.016+0.006+0.087)] de la variabilité interindividuelle totale pour la tâche de reconnaissance locale. Quant aux différences interindividuelles de TR logtransformés entre les sondes Positives et les sondes Intrusion (contraste PI) [0.006/(0.075+0.016+0.006+0.087)], elles ne représentent que 3% environ de la variabilité interindividuelle totale pour la tâche de reconnaissance locale. En raison de la

faible variabilité interindividuelle des TR logtransformés, les analyses qui suivent ne portent donc que sur les mesures de précision dans les deux tâches de reconnaissance.

3.3. Calcul des indices de discrimination

Afin de mesurer plus spécifiquement les processus de reconnaissance rétrospective (*i.e.*, reconnaissance de l'item et reconnaissance locale) nous avons calculé différents indices de discrimination à partir de la précision recueillie pour les tâches de reconnaissance globale et locale. Ces indices de discrimination sont basés sur la théorie de la détection du signal et sont calculés à partir des probabilités de réponse correcte et de fausse reconnaissance, après que ces probabilités aient été transformées en scores z (voir Oberauer, 2005).

Un premier indice de discrimination correspond à la probabilité transformée de réponse correcte aux sondes Positives moins la probabilité transformée de fausse reconnaissance aux sondes Nouvelles dans la tâche de reconnaissance globale. Cet indice dont la valeur est d'autant plus grande que les sondes Positives sont bien reconnues et les sondes Nouvelles bien rejetées, réfléchit la précision de la reconnaissance de l'item (d'_{item} : M = 3.45 ; $E.T.$ =1.06).

Un autre indice de discrimination est calculé de la même manière pour la tâche de reconnaissance locale. La valeur de cet indice est d'autant plus grande que les sondes Positives sont bien reconnues puisque le taux de rejet des sondes Nouvelles est le même qu'à la tâche de reconnaissance globale. Dans la tâche de reconnaissance locale, la reconnaissance des sondes positives ne peut s'effectuer que sur la base du couplage nom/localisation ; cet indice réfléchit donc essentiellement, quoiqu'incomplètement, la précision de la reconnaissance relationnelle ($d'_{Relationnelle1}$: M = 2.56, $E.T.$ = .96). Le troisième indice de discrimination correspond à la probabilité transformée de réponse correcte aux sondes Positives moins la probabilité transformée de fausse reconnaissance aux sondes Intrusion. Sa valeur est d'autant plus grande que les sondes Positives sont correctement reconnues et les sondes Intrusion correctement rejetées. Les sondes Positives et Intrusion ne pouvant être distinguées que sur la base d'une reconnaissance relationnelle, ce dernier indice réfléchit entièrement la précision de la reconnaissance relationnelle ($d'_{Relationnelle2}$: M =.59, $E.T$ =.82). La comparaison de ces indices montre que la précision moyenne de la reconnaissance de l'item est plus importante que la

précision moyenne de la reconnaissance relationnelle mesurée par $d'_{Relationnelle1}$ (t=10.28, p<.001) et $d'_{Relationnelle\ 2}$ (t=28.10 ; p<.001).

3.4. Modèle de médiation modérée

L'hypothèse selon laquelle la facilité à discriminer les différents types de sondes, telle qu'elle est ici mesurée par les indices d'_{item}, $d'_{Relationnelle1}$ et $d'_{Relationnelle\ 2}$, agit comme médiateur de la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* de mémoire prospective est testée à l'aide des modèles d'équations structurelles.

Nous avons tout d'abord estimé les effets de l'âge sur les indices de discrimination en utilisant des modèles de régression multivariée dans lesquels d'_{Item}, $d'_{Relationnelle1}$ et $d'_{Relationnelle2}$ sont régressés sur l'âge. Le modèle étant saturé, le test du chi-deux de l'ajustement du modèle, le CFI et le RMSEA, montrent tous un ajustement parfait du modèle. Les résultats montrent que l'accroissement individuel de l'âge à un effet significatif sur d'_{Item} (B=-0.06, SE=0.01, p<.001), $d'_{Relationnelle1}$ (B=-0.05, SE=0.01, p<.001) et un effet tendanciel sur $d'_{Relationnelle2}$ (B=-0.02, SE=0.01, p<.07). Afin de tester l'égalité des effets de l'âge sur d'_{Item} et sur $d'_{Relationnelle1}$, nous avons estimé un autre modèle dans lequel les deux coefficients de régression ont été contraints à être égaux. Ce modèle contraint ne montre pas une perte significative d'ajustement ($\Delta\chi^2$=1.41, Δddl=1, p=0.24), ce qui indique que ces deux coefficients sont égaux.

Ensuite, nous avons estimés les effets des indices de reconnaissance rétrospective sur la variable latente « mémoire prospective précision », à âge constant. Nous avons conduit un modèle de régression multivariée dans lequel le facteur « mémoire prospective précision » est régressé sur d'_{Item}, $d'_{Relationnelle1}$, $d'_{Relationnelle\ 2}$ et sur l'âge. Le CFI et le RMSEA indiquent un très bon ajustement du modèle (#par=10, χ^2=0.91, ddl=3, p=.82, CFI=1, RMSEA=0.00, N=106). Les estimations du modèle montrent que l'effet positif de d'_{Item} (B=1.66, SE=0.46, p<.001) et $d'_{Relationnelle1}$ (B=1.41, SE=0.55, p<.05) sur le facteur mémoire prospective précision sont significatif. Le coefficient de régression de $d'_{Relationnelle2}$ sur le facteur mémoire prospective précision (B=-0.08, SE=0.56, p=.89) étant non significatif, cette piste a été fixée à zéro dans un autre modèle dans lequel les effets de d'_{Item} and $d'_{Relationnelle1}$ sur le facteur mémoire prospective précision sont contraints à être égaux. Ce modèle contraint ne montre pas de perte significative d'ajustement ($\Delta\chi^2$=1.44, Δddl=2, p=0.56), ce qui indique que ces

deux effets sont égaux et qui suggère de ne considérer que d'_{Item} et $d'_{Relationnelle1}$ dans le modèle de médiation modérée.

Ayant établi la présence d'un effet négatif de l'âge sur la précision aux tâche *event-based* de mémoire prospective (B=-0.376, SE=0.06, p<.0001) ainsi que sur les indices de discrimination d'_{Item} et $d'_{Relationnelle1}$, ces deux indices étant eux-mêmes des prédicteurs à âge constant de la précision aux tâches *event-based* de mémoire prospective, nous avons testé l'hypothèse d'un effet médiateur partiel de la reconnaissance de l'item (mesurée par d''_{Item}) et de la reconnaissance relationnelle (mesurée par $d'_{Relationnelle1}$) dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* de mémoire prospective.

En raison de l'interaction mise en évidence précédemment entre l'âge et la différence de précision entre les sondes Nouvelles et les sondes Positives à la tâche de reconnaissance locale, le modèle initial encode l'hypothèse supplémentaire d'un effet médiateur, contingent à l'âge, de $d'_{Relationnelle1}$. Techniquement, cette forme de médiation modérée par l'âge est testée en introduisant dans le modèle une variable construite en faisant le produit des variables centrées Age et $d'_{Relationnelle1}$ (Age*$d'_{Relationnelle1}$,). Le modèle testé est un modèle complet dans lequel : i) d'_{Item} *et* $d'_{Relationnelle1}$ sont régressés sur l'âge ; ii) le facteur mémoire prospective précision est régressé sur l'âge sur, d'_{Item}, $d'_{Relationnelle1}$ et sur Age*$d'_{Relationnelle1}$; iii) toutes les covariances résiduelles sont libérées. Bien que l'ajustement de ce modèle soit très bon (#par=21 ; χ^2=1.15, *ddl*=4, *p*=.89, RMSEA=.00, CFI=1.00), l'importance de la covariance résiduelle entre d'_{RI} et d'_{RR1} (B=0.44 ; SE=.10 ; p<.001) suggère de tester un modèle plus économique faisant l'hypothèse d'une influence indirecte de l'âge sur $d'_{Relationnelle1}$ via d'_{Item}. Nous avons donc testé un second modèle dans lequel : i) d'_{Item} est régressé sur l'âge et $d'_{Relationnelle1}$ est régressé sur d'_{Item} ; ii) le facteur mémoire prospective précision est régressé sur l'âge, sur d'_{Item}, $d'_{Relationnelle1}$ et sur Age*$d'_{Relationnelle1}$; iii) les covariances résiduelles entre d'_{Item} et Age*$d'_{Relationnelle1}$ et entre $d'_{Relationnelle1}$ et l'Age*$d'_{Relationnelle1}$ sont libérées. Ce modèle présente un très bon ajustement (#par=20 ; χ^2=3.53, ddl=5, *p*=.62, RMSEA=.00, CFI=1.00) et un BIC inférieur à celui du modèle précédent (2536 *vs* 2538).

Tous les coefficients de régression du modèle étant significatifs, nous n'avons pas examiné de modèles concurrents. Conformément à notre hypothèse, l'introduction

dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* de mémoire prospective de variables médiatrices mesurant l'efficacité des processus de reconnaissance rétrospective réduit significativement l'effet direct de l'âge sur le facteur MP précision ($\Delta\chi^2$=4.99, Δddl=1, p<.05), cet effet direct restant cependant statistiquement significatif (B=-0.253, SE=0.05, p<.0001). Au total, les résultats de cette comparaison de modèles montrent que les données sont parfaitement compatibles avec les prédictions du modèle de médiation modérée représenté sur la Figure 10.

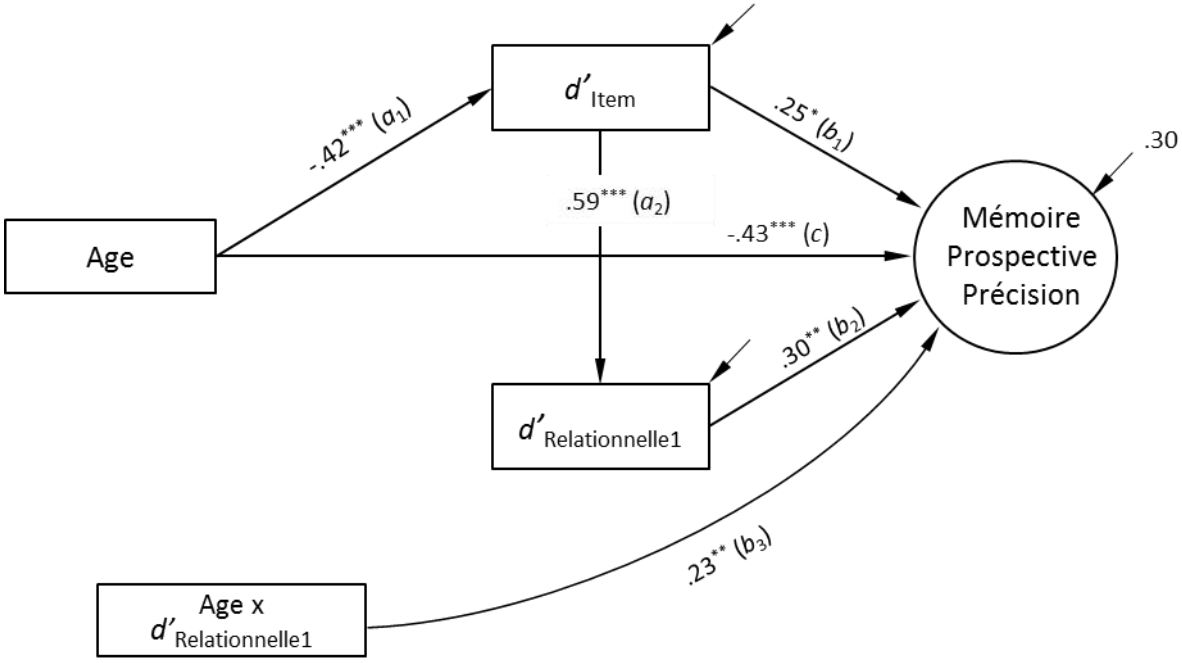


Figure 10. Estimations standardisées du modèle de médiation modéré représentant l'influence de l'âge sur Mémoire prospective précision avec la reconnaissance de l'item (*d'Item*) et la reconnaissance relationnelle (*d'Relationnelle 1*) comme médiateurs partiels.

(* *p*<.05; ** *p*<.01; *** *p*<.001; N=109).

La significativité des effets indirects a ensuite été testé avec la procédure de *bootstrap* avec 2000 échantillons obtenus par tirage aléatoires avec remise. L'effet négatif indirect de l'âge sur mémoire prospective précision via *d'Item* a été calculé en multipliant les coefficients de régression de l'âge vers *d'Item* et de *d'Item* vers mémoire prospective précision, c'est-à-dire $a_1 \times b_1$. Les résultats de cette procédure de *bootstrap* ont montré que l'effet indirect de l'âge sur mémoire prospective précision via *d'Item* était significatif [B=-0.063, IC (intervalle de confiance) à 95% : (-0.139, -0.008)].

L'effet négatif indirect de l'âge sur Mémoire prospective précision via $d'_{Relationnelle\ 1}$ étant modéré par l'âge, nous avons calculé l'amplitude de cet effet indirect pour différents âges en utilisant l'équation suivante :

$$B_{Indirect}=a_1\times a_2\times[b_2+b_3\times(\text{âge}=x)]$$

Où,

a_1= coefficient de régression de d'_{Item} sur l'âge,

a_2 = coefficient de régression de $d'_{Relationnelle\ 1}$ sur d'_{Item},

b_2 = coefficient de régression de mémoire prospective précision sur $d'_{Relationnelle\ 1}$,

b_3 = coefficient de régression de mémoire prospective précision sur âge*$d'_{Relationnelle\ 1}$,

et (âge=x) indique la valeur donné à l'âge.

Les résultats de la procédure de *bootstrap* montrent que l'effet négatif indirect de l'âge sur mémoire prospective précision via $d'_{Relationnelle\ 1}$ est seulement significatif aux alentours de 73 ans environ [B=-0.036, IC à 95% : (-0.078, -0.007)] (voir Figure 11). L'amplitude de cet effet augmente ensuite linéairement avec l'âge pour atteindre chez les participants les plus âgés (90 ans et +) une valeur prédite de B=-.125 environ.

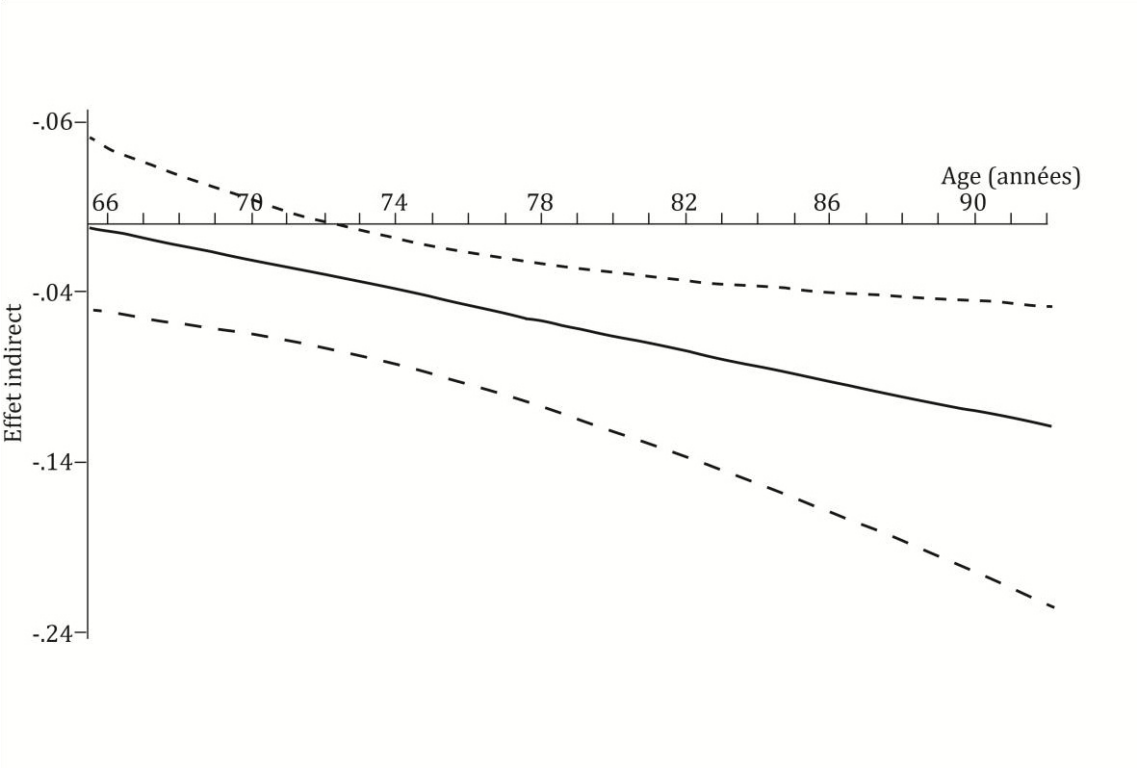


Figure 11. Représentation schématique de l'amplitude des effets indirects (lignes pleines) de l'âge sur mémoire prospective précision via la reconnaissance relationnelle et la reconnaissance de l'item pour différents âges. Les lignes discontinues indiquent les bornes supérieures et inférieures de l'intervalle de confiance à 95%.

En résumé, l'effet médiateur de la reconnaissance de l'item dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* est un effet général, de même amplitude pour tous les participants de cette étude. C'est le seul effet indirect observé chez les participants les plus jeunes de cette étude. Au-delà de 73 ans environ, les différences entre individus dans la reconnaissance relationnelle s'accroissent, les individus les plus préservés dans ce domaine tendent à être plus précis aux tâches *event-based* de mémoire prospective. L'importance de l'effet médiateur de la reconnaissance relationnelle dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* croît avec l'âge. L'ampleur de l'effet de l'âge est donc plus importante chez les participants les plus âgés de cette étude. Enfin, l'effet indirect de l'âge sur la précision aux tâches *event-based* de mémoire prospective peut être considéré comme la part non expliquée de la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* de mémoire prospective.

4. Discussion.

L'objectif principal de cette recherche conduite dans une perspective différentielle auprès d'un échantillon de personnes âgées était d'étudier le rôle médiateur des processus de reconnaissance rétrospective dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective. Nous avons donc dans un premier temps étudié les effets de l'âge sur la performance aux *event-based* de mémoire prospective d'une part, et les effets de l'âge sur les processus de reconnaissance rétrospective d'autre part.

Notons tout d'abord, que l'analyse de nos résultats nous a permis d'identifier deux variables latentes reflétant d'une part la précision et d'autre part les temps de réponse aux tâches *event-based* de mémoire prospective. Ces résultats permettent de confirmer et d'élargir ceux de précédents travaux conduits dans une même approche interindividuelle (Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007) ayant identifié un construit latent reflétant la précision à des tâches *event-based* de mémoire prospective de laboratoire et apportant ainsi des preuves empiriques de la validité convergente de différentes tâches *event-based* de mémoire prospective. Par ailleurs, la mise en évidence d'une corrélation négative et significative entre nos deux variables latentes précision et latence aux tâches *event-based* de mémoire prospective témoigne de la spécificité des tâches de mémoire prospective que nous avons utilisées.

Ceci étant dit, les observations effectuées chez les participants de cette étude ont permis de montrer que l'accroissement interindividuel de l'âge s'accompagne d'une baisse de précision et d'une augmentation des temps de réponse aux tâches *event-based* de mémoire prospective. Nos résultats rejoignent ceux des recherches ayant mis en évidence un effet négatif de l'âge sur la précision aux tâches *event-based* mesurée à un niveau latent (Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007). Nos résultats généralisent ceux-ci et les complètent en montrant également un effet du vieillissement sur les temps de réponse, mesurés à un niveau latent, aux tâches *event-based*. Ils convergent aussi avec les résultats des études de comparaison entre groupes (jeunes *vs* âgés) ayant mis en évidence un effet de l'âge sur la précision (voir les méta-

analyses d'Henry *et al.*, 2004; Kliegel & Jäger, 2006; Uttl, 2008, 2011) et sur les temps de réponse aux tâches *event-based* (Maylor et al., 2002; West & Craik, 1999).

Concernant les effets du vieillissement sur les processus de reconnaissance rétrospective, les résultats ont globalement montré que l'âge a un effet délétère sur la précision et sur les temps de réponse aux tâches de reconnaissance globale et locale, ce qui est en accord avec l'hypothèse d'une baisse liée à l'âge de la reconnaissance rétrospective (*e.g.*, Henry *et al.*, 2004; Kvavilashvili *et al.*, 2009; Prull, Dawes, Martin, Rosenberg, & Light, 2006).

S'agissant plus précisément des relations entre l'âge et les deux processus qui sous-tendent la reconnaissance rétrospective, tels que nous les avons mesurés dans ce travail, deux résultats pouvaient être attendus. Conformément aux prédictions de la théorie de la dissociation des processus de reconnaissance, nous pouvions tout d'abord nous attendre à reproduire le résultat classique d'un effet de l'âge plus important sur la reconnaissance relationnelle (mesuré par les indices $d'_{Relationnelle1}$ et $d'_{Relationnelle2}$), sous-tendue essentiellement par un processus coûteux de recollection, que sur la reconnaissance de l'item (mesuré par d'_{Item}), sous-tendue par un processus relativement automatique de familiarité (Prull *et al.*, 2006). Une autre hypothèse était que les processus de familiarité et de recollection ne soient pas totalement indépendants et que les effets de l'âge sur la reconnaissance relationnelle puissent dépendre des effets de l'âge sur la reconnaissance de l'item. Tout d'abord, contrairement à nos attentes, l'analyse des résultats n'a pas permis de mettre en évidence d'effet significatif de l'âge sur l'indice $d'_{Relationnelle2}$. Une hypothèse explicative à ce résultat est que le niveau de difficulté des sondes intrusion était élevé et qu'il est donc possible que les participants aient répondu au hasard ou aient adopté des stratégies de réponses différentes pour ce type de sonde. Cette hypothèse est d'ailleurs renforcée par le constat d'une absence de lien entre $d'_{Relationnelle2}$ et la performance aux tâches *event-based* à la différence de d'_{Item} et $d'_{Relationnelle1}$ qui sont tous deux prédictifs de la performance aux tâches *event-based*.

Ceci étant dit, les analyses de régression ont permis de montrer que l'âge avait un effet négatif sur d'_{Item} et sur $d'_{Relationnelle1}$. Ces résultats, en accord avec ceux décrits plus haut, sont conformes à l'hypothèse d'une baisse liée à l'âge de l'efficacité des processus de reconnaissance rétrospective (Prull *et al.*, 2006). Par ailleurs,

contrairement aux prédictions de la théorie de la dissociation des processus, les analyses ont montré que l'ampleur de cette baisse liée à l'âge était identique pour la reconnaissance de l'item et pour la reconnaissance relationnelle. Les résultats du modèle de médiation modérée le plus parcimonieux ont de surcroit montré que l'âge n'avait qu'un effet négatif indirect via d'_{Item} et $d'_{Relationnelle1}$. En accord avec le modèle des « deux processus continus de détection du signal » *(Continuous Dual-Process Signal-Detection Model* ; Wixted & Mickes, 2010), ces résultats semblent suggérer dans l'ensemble, que la reconnaissance de l'item (sous-tendue par la familiarité) et la reconnaissance relationnelle (sous-tendue par la recollection), telles qu'elles sont mesurées sur cet échantillon, ne sont pas deux processus totalement dissociés mais qu'il s'agit plutôt de deux processus emboités.

Concernant à présent le rôle médiateur de ces processus de reconnaissance rétrospective dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based*, le modèle retenu nous informe sur plusieurs aspects. Premièrement, conformément à notre dernière hypothèse, l'introduction de variables mesurant les processus de reconnaissance rétrospective dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based* réduit de façon significative l'effet direct de l'âge sur la précision aux tâches *event-based*. De façon globale, les processus de reconnaissance rétrospective jouent donc un rôle médiateur dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based*.

Un second point est la mise en évidence du rôle central de la reconnaissance de l'item dans la relation entre l'âge et la précision aux tâches *event-based*. L'analyse des résultats a en effet montré que les deux effets indirects de l'âge sur la précision aux tâches *event-based* étaient médiatisés par $d'_{Item.}$ Ces résultats permettent de renforcer ceux de travaux précédents ayant mis en évidence une relation entre la reconnaissance de l'item (évaluée par des tâches de mémoire à long terme) et la performance à des tâches *event-based* chez la personne âgée (Cherry *et al.*, 2001; Maylor *et al.*, 2002). En accord avec la théorie PAM de la mémoire prospective (Smith & Bayen, 2005; Smith, 2003, 2008), ces résultats suggèrent que les processus qui permettent la détection, la reconnaissance de stimuli jouent un rôle important dans la performance aux tâches *event-based* chez la personne âgée. Les différences de précision liées à l'âge aux tâches

event-based, telles qu'elles sont mesurées sur cet échantillon, peuvent donc être expliquées, au moins en partie, par une moindre efficacité liée à l'âge des processus qui sous-tendent la discrimination entre les cibles prospectives et les cibles non prospectives.

Un troisième point est la mise en évidence du rôle médiateur partiel et modéré par l'âge des participants, de la reconnaissance relationnelle, via la reconnaissance de l'item, dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based*. L'analyse des résultats a en effet montré qu'à partir de 73 ans environ, la reconnaissance relationnelle joue un rôle médiateur dans la relation indirecte entre l'âge et la performance aux tâches *event-based*, qui vient s'ajouter au rôle médiateur de la reconnaissance de l'item. Tout d'abord, ces résultats suggèrent, conformément à ceux de précédents travaux (Kliegel & Jäger, 2006; Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008a), que le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* n'est pas linéaire mais qu'il est accéléré chez les participants les plus âgés. L'augmentation de l'ampleur du déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* semble pouvoir être expliqué par la survenue d'un déclin de l'efficience de la reconnaissance relationnelle, chez les personnes les plus âgées. Les résultats de notre étude renforcent et généralisent à d'autres types de tâches *event-based* ceux de l'étude de Gonneaud *et al.* (2011) ayant démontré que les variations liées à l'âge de la performance aux tâches *event-based* pouvaient s'expliquer en partie par des variations liées à l'âge dans la capacité à reconnaître des informations associées en mémoire de travail. En accord avec la théorie associative-automatique de la mémoire prospective (Guynn & McDaniel, 2007; McDaniel *et al.*, 2004; voir aussi McDaniel & Einstein, 2000; Einstein & McDaniel, 2005), chez les personnes les plus âgées, l'efficacité des processus associatifs semble donc jouer un rôle important dans la réussite aux tâches *event-based*. La diminution liée à l'âge de l'efficacité des processus associatifs ne permettrait pas aux personnes âgées de créer en mémoire une association suffisamment forte entre l'action planifiée et l'indice prospectif permettant le déclenchement automatique de la récupération de l'intention une fois l'indice prospectif rencontré dans l'environnement.

Si les analyses ont montré que la reconnaissance relationnelle n'est pas un médiateur de la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based* chez les participants les plus jeunes de cette étude, elles ont montré qu'à âge constant, la

reconnaissance relationnelle était prédictive du niveau de performance aux tâches *event-based*. Cependant, ce processus ne joue un rôle critique dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based* que chez les participants les plus âgés. Il semble qu'en fonction de l'âge, la performance aux tâches *event-based* soit sous-tendue par des processus cognitifs différents et/ou qu'il y ait des variations dans le degré d'implication de ces différents processus. Toutefois, il est également possible que l'absence de rôle médiateur de la reconnaissance relationnelle chez les participants les plus jeunes puisse être expliquée par la faible variance de leurs performances.

Enfin, le dernier point est la mise en évidence d'un effet direct de l'âge sur la performance aux tâches *event-based*. La présence de cet effet direct, c'est-à-dire non analysé, amène à penser que d'autres processus cognitifs pourraient intervenir dans la relation entre l'âge et la performance à des tâches *event-based*. De nombreux auteurs soulignent d'ailleurs le caractère multidimensionnel de la mémoire prospective (*e.g.*, Gonneaud *et al.*, 2011; McDaniel & Einstein, 2011) et plusieurs recherches ont montré, par exemple, que des processus exécutifs tels l'inhibition ou encore la flexibilité (*e.g.*, Gonneaud *et al.*, 2011; Schnitzspahn *et al.*, 2013) étaient des médiateurs de la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based*. Afin d'apprécier plus finement l'importance du rôle médiateur des processus de reconnaissance rétrospective dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based,* il serait intéressant dans des recherches futures de tester le rôle médiateur des processus de reconnaissance rétrospective conjointement à celui des processus cognitif tels les processus de contrôle exécutif.

Si les résultats de cette étude ont permis de mettre en évidence un certain nombre d'éléments qui permettent d'avoir une meilleure compréhension des effets de l'âge observés aux tâches *event-based,* la généralisation de nos résultats est toutefois limitée au type de tâche de mémoire prospective que nous avons employé. Rappelons que les tâches de mémoire prospective pourraient être ordonnées selon un continuum allant des tâches de vigilance/*monitoring* où l'intention serait constamment maintenue en mémoire de travail aux tâches de mémoire prospective propre dans lesquelles l'intention reviendrait en mémoire de travail de façon épisodique (Graf & Uttl, 2001; voir aussi Uttl, 2008, 2011). Afin d'obtenir un nombre suffisant d'occasion de mesures

permettant d'assurer une meilleure stabilité des mesures de mémoire prospective (Uttl, 2008; West & Craik, 1999) nous avons fait le choix dans cette étude d'employer deux tâches *event-based* dans lesquelles les indices prospectifs étaient présentés fréquemment. Il est donc possible que les participants aient maintenu la consigne en mémoire de travail durant la réalisation de ces tâches *event-based*. Les tâches employées dans cette étude pourraient se rapprocher de l'extrémité du continuum correspondant aux tâches de vigilance/*monitoring* de mémoire prospective. Afin de généraliser les résultats de cette étude à l'ensemble des tâches de mémoire prospective, il serait intéressant de reproduire une étude de ce type en employant des tâches de mémoire prospective se rapprochant davantage des tâches de mémoire prospective propre.

Une autre limite de cette étude concerne les tâches employées pour mesurer les processus de reconnaissance rétrospective. Notons tout d'abord que compte tenu de la présence d'un effet plancher pour les sondes Intrusion à la tâche de reconnaissance locale, l'indice $d'_{relationnelle\ 2}$, reflétant de façon relativement pure la précision de la reconnaissance relationnelle, n'était pas suffisamment sensible pour discriminer les participants. Il serait donc intéressant de reproduire une étude de ce type en prenant soin de diminuer le niveau de difficulté des sondes Intrusion.

Par ailleurs, Prull *et al.* (2006) ont montré que suivant la méthode employée, l'âge n'aurait pas d'effet (procédure de dissociation des processus, Jacoby, 1991) ou aurait un effet négatif (paradigme Remember/Know et méthode ROC ; Prull *et al.*, 2006) sur le processus de familiarité (sous-tendant la reconnaissance de l'item). Il donc serait intéressant de vérifier si les résultats obtenus dans cette étude peuvent être répliqués avec différents types de procédures permettant d'évaluer les processus de reconnaissance rétrospective, telles la procédure de dissociation des processus ou encore le paradigme *Remember-Know*.

En résumé, les résultats cette étude conduite dans une perspective différentielle auprès d'un échantillon de personnes âgées suggèrent que le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective peut être expliqué en partie par un déclin lié à l'âge de la capacité à détecter, reconnaitre l'indice prospectif dans l'environnement et également chez les participants les plus âgés par une difficulté

pour encoder et/ou récupérer l'association entre l'indice prospectif et l'action planifiée nécessaire à la réussite d'une tâche *event-based* de mémoire prospective. Ces résultats sont en accord avec la théorie de la PAM et la théorie associative-automatique qui mettent toutes deux l'accent sur l'importance des processus mnésiques de reconnaissance rétrospective dans la réussite aux tâches *event-based* de mémoire prospective.

CHAPITRE VI. ÉTUDE 2. RÔLE MÉDIATEUR DU CONTRÔLE EXÉCUTIF ET DE LA MÉMOIRE RÉTROSPECTIVE DANS LA RELATION ENTRE L'ÂGE ET LA PERFORMANCE À DES TÂCHES DE MÉMOIRE PROSPECTIVE DE LABORATOIRE ET CONDUITES EN MILIEU NATUREL.

1. Introduction et objectifs de l'étude.

Nous avons vu au fil de notre revue de la littérature que les études comparatives portant sur les effets du vieillissement sur la mémoire prospective rapportent souvent des résultats contradictoires. Les études dans lesquelles les performances moyennes de participants âgés sont comparées à celles de participants jeunes montrent généralement que les participants âgés obtiennent des performances de mémoire prospective inférieures à celles des jeunes dans les situations de laboratoire. La première étude présentée dans ce travail de thèse, conduite dans un perspective différentielle auprès d'un échantillon de personnes âgées confirme d'ailleurs ce résultat en mettant en évidence un effet négatif de l'âge sur la performance à des tâches de laboratoire de mémoire prospective.

S'agissant des effets du vieillissement sur la performance à des tâches de mémoire prospective conduites en milieu naturel, plusieurs études comparatives jeunes *vs* âgés ont montré que les personnes âgées obtenaient des performances supérieures à celles des personnes jeunes dans ce type de tâches. Ce pattern de résultats, appelé par plusieurs auteurs *l'effet paradoxal de l'âge sur la mémoire prospective*, décrivant un déficit lié à l'âge dans les situations de laboratoire et un bénéfice lié à l'âge dans les

situations naturelles semble toutefois dépendre du type de comparaison effectuée. En effet, les études comparant la performance de participants jeunes, jeunes-âgés, âgés-âgés, n'ont mis en évidence aucune différence entre ces différents groupes d'âges dans les situations naturelles (Kvavilashvili *et al.*, 2013), ou des performances similaires voire inférieures des âgés par rapport aux jeunes-âgés (Rendell & Craik, 2000; Rendell & Thomson, 1999).

Les tâches de mémoire prospective solliciteraient essentiellement deux processus cognitifs sensibles aux effets de l'âge : la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif. La mise en évidence d'effets différents de l'âge sur la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel amène à s'interroger sur les différences de sensibilité à l'âge de ces processus de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif que ces deux types de tâches recrutent à des degrés divers. Si plusieurs recherches ont étudié séparément ou conjointement le rôle de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif dans la performance à des tâches de mémoire prospective, celles-ci évaluent généralement la mémoire prospective avec des tâches de laboratoire. À notre connaissance aucune recherche n'a encore étudié conjointement le rôle de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance à des tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel.

L'objectif de la présente recherche est donc d'étudier sur un échantillon de personnes âgées de plus 60 ans le rôle du contrôle exécutif et celui de la mémoire rétrospective dans la relation entre l'âge, considéré comme continu, et la performance à des tâches de mémoire prospective de laboratoire et à des tâches conduites en milieu naturel. Dans cette étude nous nous proposons de tester différentes hypothèses. Nous nous attendons tout d'abord, conformément aux résultats rappelés précédemment, à observer une diminution liée à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire ainsi qu'une absence d'impact de l'âge (ou un impact négatif de l'âge significativement plus faible) sur le niveau de performance aux tâches naturelles de mémoire prospective.

L'hypothèse princeps éprouvée dans l'étude concerne le rôle médiateur des processus de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et

la performance aux tâches de laboratoire et aux tâches naturelles de mémoire prospective. Nous faisons plus précisément deux hypothèses. Premièrement, nous faisons l'hypothèse que l'influence négative de l'âge sur la performance aux tâches de mémoire prospective devrait être principalement due à un déclin lié à l'âge de l'efficience des processus de contrôle exécutif. Deuxièmement, nous faisons l'hypothèse que la mémoire rétrospective devrait avoir un impact moins critique que celui de contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches de mémoire prospective.

2. Méthode

2.1. Participants.

L'échantillon était constitué de 197 personnes (70% de femmes) âgées de 61 à 95 ans (*M*=73.93 ans ; *E.T.*=6.58) vivant à domicile. Les participants étaient tous français et avaient une audition et une vue normale ou corrigée. Seuls les participants obtenant un score supérieur ou égal à 26 au MMSE (Folstein *et al.*, 1975) étaient inclus dans l'étude. Le score moyen au MMSE était de 28.63 (*E.T.* = 1.20). Le nombre moyen d'années de scolarisation était de 10.33 (*E.T.* = 3.21).

2.2. Matériel

2.2.1. Mesure de la mémoire rétrospective

Les participants réalisaient un test de mémoire rétrospective (RLRI/16 : Rappel Libre et Rappel Indicé 16 items ; Van der Linden *et al.*, 2004). Le RLRI/16 est une adaptation en langue française du test « *Grober et Buschke* » (Grober & Buschke, 1987). Le test est constitué de 16 mots appartenant à des catégories sémantiques différentes et comporte trois phases. La première phase permet d'induire un contrôle de l'encodage puisque le participant doit identifier et lire à haute voix chaque mot présenté parmi quatre autres après que l'expérimentateur lui ait fourni le nom de la catégorie sémantique correspondante. Cette phase initiale est suivie d'un premier rappel immédiat indicé. La seconde phase est constituée de trois rappels libres et indicés entrecoupés d'une tâche distractrice de comptage à rebours. Lors de la dernière phase, le participant

effectue un dernier rappel libre et indicé 20 minutes après la phase de reconnaissance. Cinq scores étaient calculés : un score de rappel immédiat indicé, trois scores de rappel libre et indicé et un score de rappel libre et indicé différé.

2.2.2. Mesure du contrôle exécutif.

Le *Trail Making Test* (TMT) est classiquement utilisé pour mesurer le contrôle exécutif (Arbuthnott & Frank, 2000). Dans la première partie du test, il faut relier le plus rapidement possible les nombres de 1 à 25 disposés de façon aléatoire sur une feuille. Le temps de réalisation (sec.) et le nombre d'erreurs commises permettent de mesurer l'attention soutenue, la rapidité motrice et la vitesse de recherche visuelle. Dans la seconde partie du test, il faut relier le plus rapidement possible des lettres et des chiffres en alternant entre ceux-ci (1-A-2-B-3-C…). Le temps mis pour réaliser cette seconde partie et le nombre d'erreurs commises sont généralement utilisés comme une mesure de l'efficacité du contrôle inhibiteur et la flexibilité mentale. Nous avons également calculé le score de différence qui correspond à la différence entre les temps de réalisation au TMT-B et au TMT-A (Arbuthnott & Frank, 2000). Ce score de différence constitue pour plusieurs auteurs un indicateur relativement pur du contrôle exécutif (Monsell, 2005; Sánchez-Cubillo *et al.*, 2009).

2.2.3. Mesures de la mémoire prospective.

2.2.3.1. Tâches de mémoire prospective de laboratoire

Quatre tâches informatisées, deux tâches *event-based* et deux tâches *time-based* de mémoire prospective (voir représentation schématique Figure 12 et Figure 13) ont été programmées pour cette étude (Inquisit 3.0, Software, 2007). Elles comportaient toutes une phase d'entraînement de 16 items suivie d'une phase expérimentale de 124 items. Chaque item, une suite de lettres ou un dessin, était présenté à l'écran durant 3000 ms et était précédée par un point de fixation apparaissant au centre de l'écran durant 500 ms[7]. Les participants devaient répondre aussi précisément et rapidement que possible en

[7] La durée totale de chaque essai était fixée à 5000 ms (*i.e.*, pause pré essai = 500ms ; point de fixation = 500 ms ; présentation du stimulus = 3000ms ; pause post essai = 1000ms).

appuyant sur une des deux touches (rouge ou verte) d'un boitier relié à l'ordinateur. Un feedback sonore indiquait la prise en compte de la réponse.

Tâches event-based.

Dans la première tâche *event-based* (EB1), la tâche en cours était une tâche de dénomination d'images durant laquelle les participants devaient dire à haute voix le nom de l'image cible (au trait, en noir et blanc). Les participants devaient aussi se souvenir d'appuyer sur la touche verte chaque fois que le dessin présenté était celui d'un fruit. Les 124 items de la tâche étaient répartis aléatoirement en 12 items « cible » (*i.e.*, dessin de fruit) et 112 items neutres (*i.e.*, dessin d'une autre catégorie que celle des fruits).

Dans la seconde tâche *event-based* (EB2), la tâche en cours était une tâche de décision lexicale dans laquelle les participants devaient appuyer sur la touche verte dès que la suite de lettres présentée à l'écran formait un mot. Parallèlement, ils devaient se souvenir d'appuyer sur la touche rouge chaque fois que la suite de lettres formait le mot « chaise ». Les 124 items de la tâche étaient répartis aléatoirement en 12 items « cible » (*i.e.*, le mot « chaise »), 58 mots et 62 non-mots. La précision et les temps de réponse étaient mesurés dans ces deux tâches *event-based*.

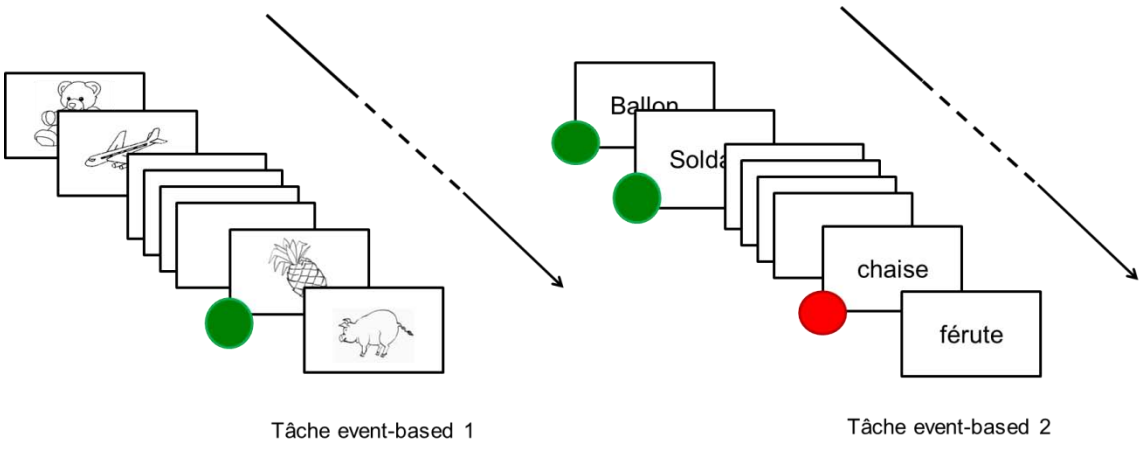


Figure 12. Représentation schématique d'essais à la tâche *event-based* 1 et à la tâche *event-based* 2.

Tâches Time-based.

Dans la première tâche *time-based* (TB1), la tâche en cours était une tâche de décision lexicale dans laquelle les participants devaient appuyer sur la touche verte dès que la suite de lettres présentée à l'écran formait un mot tout en se souvenant d'appuyer sur le bouton rouge toutes les minutes durant la tâche. La tâche était constituée de 62 mots et 62 non-mots, présentés aléatoirement.

Dans la seconde tâche *time-based* (TB2), la tâche en cours était similaire à celle de la tâche *event-based* 1 et les participants devaient se souvenir d'appuyer sur la touche rouge toutes les minutes. Seule la précision était mesurée dans ces deux tâches *time-based*, une bonne réponse étant acceptée à plus ou moins cinq secondes près (Schnitzspahn *et al.*, 2011). Un chronomètre placé à côté de l'écran permettait aux participants de contrôler l'écoulement du temps.

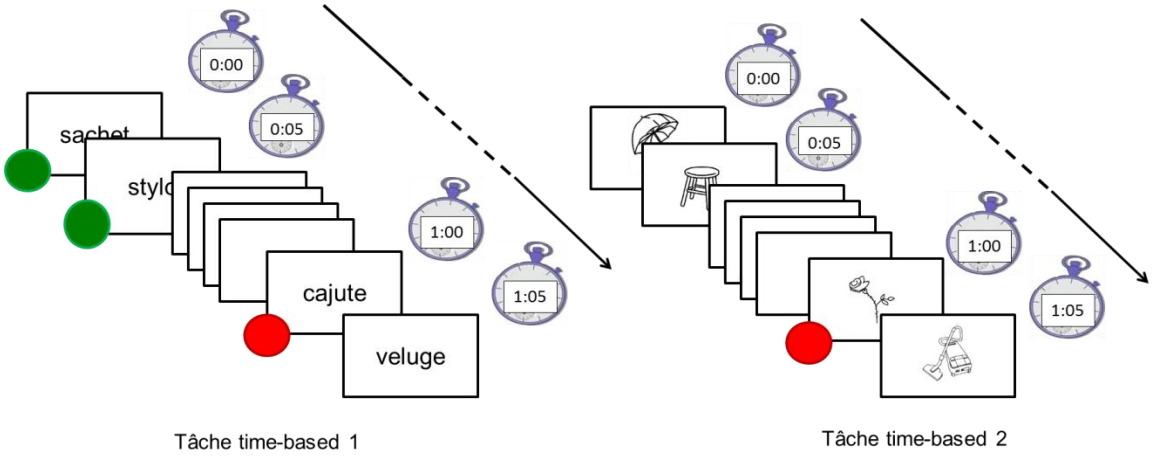


Figure 13. Représentation schématique d'essais à la tâche *time-based* 1 et à la tâche *time-based* 2.

2.2.3.2. Tâches naturelles de mémoire prospective

Tâche des lettres.

Cette tâche naturelle *time-based* était adaptée de celle employée dans l'étude de Meacham et Singer (1977). Chaque participant recevait au début de l'étude un paquet de

cinq enveloppes pré-timbrées avec pour consigne de poster une lettre le même jour de la semaine pendant cinq semaines. Il lui était également demandé de ne pas noter par écrit la consigne et de poster toute lettre oubliée dès la prise de conscience de l'oubli. On mesurait le nombre de lettres postées le jour prévu (1 pour chaque lettre postée le jour prévu, 0 dans le cas contraire, soit un score maximal de 5).

Tâche du téléphone.

Cette tâche était inspirée de la tâche du téléphone proposée par Maylor (1990) mais transformée de façon à s'apparenter à une tâche de type *event-based*. À la fin de la première et de la deuxième session, l'expérimentateur fixait avec le participant un rendez-vous téléphonique dix jours plus tard pour faire le point sur le déroulement de l'expérience. Le participant était informé qu'il devrait demander lors de ce rendez-vous téléphonique de fixer la date de la prochaine rencontre. Chaque participant choisissait l'heure du rendez-vous et devait se souvenir de la consigne sans noter celle-ci par écrit. Lors de chaque rendez-vous téléphonique, le participant était crédité d'1 point s'il demandait spontanément à fixer la date de la prochaine rencontre (0 dans le cas contraire). Le score maximal pour cette tâche était donc de 2.

2.3. Procédure.

Les participants étaient évalués individuellement au cours de trois sessions expérimentales de 30 à 45 min espacées de 15 jours. Le MMSE, le RLRI/16 et le TMT étaient administrés lors de la première session expérimentale. Les consignes des deux tâches naturelles de mémoire prospective, une de type *time-based* (tâche des lettres), l'autre de type *event-based* (tâche du téléphone), étaient également données à cette occasion. Lors de la deuxième session expérimentale, deux tâches de mémoire prospective de laboratoire (*event-based* 1 et *time-based* 1) étaient administrées aux participants à qui on rappelait à nouveau la consigne de la tâche du téléphone. Enfin, les deux autres tâches de mémoire prospective de laboratoire (*event-based* 2 et *time-based* 2) étaient administrées aux participants lors de la dernière session.

3. Résultats.

Le but des analyses était d'examiner les effets de l'âge sur la performance aux tâches naturelles et aux tâches de laboratoire de mémoire prospective et d'évaluer le rôle médiateur des processus de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches de mémoire prospective. Pour répondre à ces objectifs, les résultats sont décrits dans trois sections principales. Nous présentons d'abord les statistiques descriptives du TMT, du test de mémoire rétrospective ainsi que des tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel.

Nous présentons ensuite les résultats d'un modèle de régression multivariée dans lequel les variables latentes qui mesurent la précision et le TR aux tâches de laboratoire et les mesures de performance aux tâches naturelles sont régressées sur la variable âge. Enfin, nous présenterons les résultats de modèles en équations structurales, afin de tester si l'hypothèse du rôle médiateur de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches de mémoire prospective est compatible avec les données observées.

3.1. Résultats descriptifs.

Les moyennes, les écarts-type et les étendues pour le TMT et le RLRI/16 sont présentés Tableau 10. Les moyennes, les écarts-type et les étendues des performances prospective et des performances aux activités en cours aux tâches de laboratoire sont présentés Tableau 11 et Tableau 12. La répartition des effectifs pour chaque score possible pour les tâches naturelles de mémoire prospective sont présentées Tableau 13. Enfin, les corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective sont présentées Tableau 14.

Tableau 10. Moyennes, écarts-type, étendues, pour les scores de mémoire rétrospective et les mesures de contrôle exécutif (N= 197).

Mesure	Moyenne	Écart-type	étendue
Mémoire rétrospective[*]			
Rappel libre 1	7.69	2.21	1-15
Rappel Indicé 1	6.99	2.10	1-14
Rappel libre 2	9.44	2.60	2.34
Rappel Indicé 2	5.92	2.34	1-12
Rappel libre 3	10.74	2.67	2-16
Rappel Indicé 3	4.91	2.37	0-14
Rappel libre différé	11.32	3.06	0-16
Rappel Indicé différé	4.31	2.70	0-16
Contrôle Exécutif			
Vitesse [**]			
TMT-A TR	51.84	25.74	19-185
TMT-B TR[***]	112.42	49.83	42-300
Score de différence[***]	64.19	39.42	5-221
Répartition des effectifs en fonction du nombre d'erreur au TMT			
Pas d'erreur	109	_	_
de 1 à 3 erreurs	77	_	_
de 4 à 7 erreurs	11	_	_

Notes. [*] Le score maximum pour chaque sous-test est de 16. [**] TR: temps de réponse en secondes. [***] N= 190, sept participants ont été exclus parce que leur temps de réponse était supérieur à 300 secondes.

Plusieurs éléments peuvent être relevés. Tout d'abord, les scores des participants étaient supérieurs au rang percentile 5 des normes du RLRI/16 (Van der Linden *et al.*, 2004). Concernant les mesures de contrôle exécutif, en moyenne, les participants obtenaient des temps de réponse au TMT-A et au TMT-B dans les normes puisqu'ils se situaient tous au-dessus du rang percentile 10, excepté pour le TMT-A où les 9 participants de notre étude compris entre 85 et 89 ans, obtenaient en moyenne des temps de réponse en dessous du rang percentile 10 (voir Ashendorf *et al.*, 2008; Tombaugh, 2004). Par ailleurs, l'élément notable des résultats descriptifs concerne la répartition du nombre d'erreur au TMT. Notons en effet que sur les 197 participants de l'étude, 109 n'ont fait aucune erreur. Pour ce qui est des tâches de mémoire prospective de laboratoire, les scores de précision aux quatre tâches sont élevés, comme l'attestent les

moyennes présentées dans le Tableau 11. De plus, le faible écart-type et la faible étendue de la précision à la tâche *event-based* 2, témoignent de la faible variance de cette mesure, c'est pourquoi cette mesure sera exclue des analyses présentées dans la section suivante.

Tableau 11. Moyennes, écarts-type, étendues, pour les tâches de mémoire prospective de laboratoire (N= 197).

Mesure	Moyenne	Écart-type	étendue
Tâche de laboratoire			
Précision *event-based* 1	11.17	1.38	3-12
Précision *event-based* 2	11.70	.67	8-12
Précision *time-based* 1	8.84	2.05	0-10
Précision *time-based* 2	8.82	2.00	0-10
TR *event-based* 1*	1315	382	669-2754
TR *event-based* 2*	942	253	527-2308

Note. *temps de réponse en millisecondes.

Nous avons effectué des tests *t* pour échantillons appariés afin de comparer les performances (en termes de précision et de latence) aux différentes tâches de mémoire prospective. Ces analyses révèlent que les participants sont plus précis (t = -4.98, p<.001) et plus rapides (t = 14.89, p<.001) à la tâche *event-based* 2 qu'à la tâche *event-based*1. Concernant les deux tâches *time-based* les analyses n'ont pas mis en évidence de différence significative au niveau de la précision (t = .55, p=.58). La comparaison entre les tâches *time-based* et *event-based* (*i.e.*, au sein d'une même session expérimentale mais avec des activités en cours différentes) montre qu'en termes de précision, la tâche *event-based* 1 est mieux réussie que la tâche *time-based* 1 (t = 16.07, p<.001), la tâche *event-based* 2 est mieux réussie que la tâche *time-based* 2 (t = 18.91, p<.001).

Tableau 12. Statistiques descriptives des activités en cours aux tâches *event-based* et *time-based* de laboratoire.

Activité en cours	Décision lexicale		Dénomination d'images	
Tâches de mémoire prospective	*Event-based* 2	*time-based* 1	*Event-based* 1	*time-based* 2
% de bonnes réponses (mots)	99.58	98.19	–	–
% d'erreurs (mots)	0.01	0.73	–	–
% d'omissions (mots)	0.41	1.08	–	
TR (mots) *	914 (212)	832 (223)	–	–
% Fausses alertes (pseudo-mots)	1.81	3.90	–	–
% de bonnes réponses (images)	–	–	95.45	86.50

Notes. * Temps de réponse moyen en millisecondes, les écarts-type sont entre parenthèses.

Concernant les activités en cours aux différentes tâches de mémoire prospective de laboratoire, les analyses ont montré que les performances à la tâche de décision lexicale en termes de précision (nombre de mots correctement identifiés) et de latence sont meilleures lorsque les participants effectuent parallèlement la tâche *event-based* que la tâche *time-based* (précision : $t = 5.51$, $p<.001$; latence : $t = 7.78$, $p<.001$). Par ailleurs, les analyses montrent que le nombre moyen de fausses alertes pour les pseudo-mots est plus important lorsque les participants réalisent parallèlement la tâche *time-based* que lorsqu'ils réalisent la tâche *event-based* ($t = -3.99$, $p<.001$). Concernant la tâche de dénomination les analyses indiquent que le nombre d'images correctement dénommées est plus important lorsque les participants effectuent parallèlement la tâche *event-based* que lorsqu'ils effectuent la tâche *time-based* ($t = 13.82$, $p<.001$).

Enfin, s'agissant des tâches de mémoire prospective naturelles, notons que les niveaux de performances à la tâche des lettres et à la tâche du téléphone sont également élevés puisque les participants obtiennent majoritairement le score maximal. En effet, sur les 188 participants ayant réalisé ces deux tâches, 139 obtiennent le score maximal pour la tâche du téléphone et 99 pour la tâche des lettres.

Tableau 13. Répartition des effectifs en fonction des scores aux tâches naturelles de mémoire prospective. (*N*=188[*])

score	Tâche du téléphone	Tâche des lettres
0	11	2
1	38	4
2	139	2
3	_	19
4	_	62
5	_	99

Notes. [*]Pour la tâche du téléphone, 9 participants n'ont pas effectué la tâche pour des raisons d'absence à l'une des deux occasions de mesure. Pour la tâche des lettres, les scores n'ont pas été calculés pour 9 participants pour des raisons d'absence ou lorsque le cachet de la poste était illisible ou absent pour au moins une des occasions de mesure.

Tableau 14. Matrice des corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective.

Mesures	1	2	3	4	5	6	7
1. *Event-based* 1	_						
2. *Event-based* 2	.12[***]	_					
3. *Time-based* 1	.37[***]	.23[***]	_				
4. *Time-based* 2	.36[***]	.06	.40[***]	_			
5. TR *Event-based* 1	-.48[***]	-.12	-.33[***]	-.31[***]	_		
6. TR *Event-based* 2	-.24[***]	.01	-.27[***]	-.45[***]	.47[***]	_	
7. Tâche du téléphone[a]	.16	.22[**]	.22 [**]	.24[**]	-.28[**]	-.19[*]	_
8. Tâche des lettres[a]	.17[*]	.05	-.02	.19[**]	-.12	-.03	.12

Notes. [*]$p<.05$; [**]$p<.01$; [***]$p<.001$. [a] Variable spécifiée comme catégorielle.

Le Tableau 14 présente la matrice des corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective. Un premier constat général est que ces corrélations sont relativement faibles. Notons toutefois que les corrélations entre les différentes mesures aux tâches de mémoire prospective de laboratoire sont toutes significatives excepté la mesure de précision à la tâche *event-based* 2 qui n'est corrélée qu'avec la précision à la tâche *time-based* 1. Les corrélations entre la précision à la tâche du téléphone et toutes

les mesures de performance aux tâches de laboratoire sont également toutes significatives excepté la corrélation avec la tâche *event-based* 1. La performance à la tâche des lettres n'est significativement corrélée qu'avec la précision à la tâche *event-based* 1 et à la tâche *time-based* 2. Notons de surcroît, que la corrélation entre les performances aux deux tâches naturelles de mémoire prospective n'est pas statistiquement significative.

3.2. Analyses de régression multivariée des mesures de mémoire prospective sur l'âge.

Dans un premier temps nous avons réalisé une analyse factorielle confirmatoire en utilisant l'approche par item de référence afin de tester l'ajustement d'un modèle à deux facteurs obliques reflétant la précision et les temps de réponse aux tâches de mémoire prospective. Le premier facteur « MP labo précision » est mesuré par TB1 RC (*i.e.*, nombre de réponses correctes à la tâche *time-based* 1), TB2 RC (*i.e.*, nombre de réponses correctes à la tâche *time-based* 2) et par EB1 RC (*i.e.*, nombre de réponses correctes à la tâche *event-based* 1). Le second facteur « MP labo TR » est mesuré par EB1 TR (*i.e.*, les TR log transformés à la tâche *event-based* 1), EB2 TR (*i.e.*, les TR log transformés à la tâche *event-based* 2).

L'ajustement de ce modèle n'était pas satisfaisant [N=197, nombre de paramètres (#par) =16, AIC=2265, BIC=2318, χ^2=23.97; CFI=.90; RMSEA=.16]. L'examen des indices de modifications suggère de libérer la covariance résiduelle entre EB1 RC et EB1 TR. Le modèle résultant (voir Figure 14) présente un ajustement acceptable (N=197, #par =17, χ^2=6.3, ddl=3, CFI=.98; RMSEA=.07; SRMR=.04; BIC=2307).

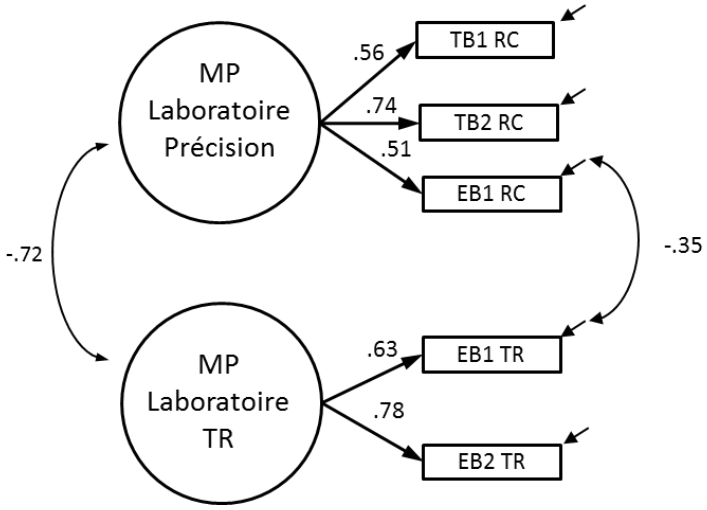


Figure 14. Modèle de mesure des tâches de mémoire prospective de laboratoire : MP Laboratoire précision (précision aux tâches de mémoire prospective de laboratoire) et MP Laboratoire TR (Temps de réponse aux tâches de mémoire prospective de laboratoire). *Notes.* Les variables observées sont : TB1 RC = Nombre de réponses correctes à la tâche *time-based* 1 ; TB2 RC= Nombre de réponses correctes à la tâche *time-based* 2; EB1 = Nombre de réponse correctes à la tâche *event-based* 1 ; EB1 RT = temps de réponse logtransformés à la tâche *event-based*1; EB2 RT = temps de réponse logtransformés à la tâche *event-based* 2. $p<.001$ pour toutes les estimations.

Nous avons ensuite conduit des analyses de régression multivariée afin d'étudier l'impact de l'âge sur les variables latentes MP Laboratoire précision et «MP Laboratoire TR et sur les scores aux tâches naturelles de mémoire prospective[8]. Les scores aux tâches naturelles mémoire prospective étant catégoriels ordonnés (allant de 0 à 2 pour la tâche du téléphone et de 0 à 5 pour la tâche des lettres) nous avons estimé des régressions logistiques pour ces résultats.

Le premier modèle testé est le modèle complet (N=197; #par=28; BIC=2983). Le coefficient de régression de la performance à la tâche des lettres sur l'âge n'étant pas significatif, nous avons estimé un modèle plus restrictif dans lequel le coefficient de parcours de l'âge vers la performance à la tâche des lettres a été fixé à zéro. Ce dernier modèle (N=197; #par=27; BIC=2978 ; voir Figure 15) montre que l'âge a une influence négative sur la variable latente MP Laboratoire précision (B=-.11, SE=.03; p<.001; β=-

[8] La corrélation entre la tâche naturelle du téléphone et la tâche naturelle des lettres n'étant pas significative (r=.12, p=.23) nous n'avons pas estimé de variable latente reflétant la performance aux tâches de mémoire prospective conduites en milieu naturel.

0.50; SE=0.08; p<.001) et une influence positive sur la variable latente MP Laboratoire TR (B=.02, SE=.01; p<.001; β=.58; SE=.07; p<.001). L'âge a également un impact négatif sur la performance à la tâche du téléphone (logit link: B=-.08, SE=.03; p<.01; β=-.28; SE=.09; p<.001; Odds-Ratio=.92), avec pour un participant, une probabilité de faire une erreur de 1.71 fois plus importante qu'un autre participant dont l'âge serait d'un écart-type inferieur (*i.e.*, plus jeune de 6.58 ans).

Notons par ailleurs que la comparaison avec un modèle dans lequel le coefficient de parcours de l'âge vers MP Laboratoire précision est contraint à être égal au coefficient de parcours de l'âge vers la performance à la tâche du téléphone a permis de montrer que l'effet de l'âge sur la performance à la tâche du téléphone était significativement moins important que l'effet de l'âge sur MP Laboratoire précision (log likelihood difference test = 6.3; ddl=1; p<.05).

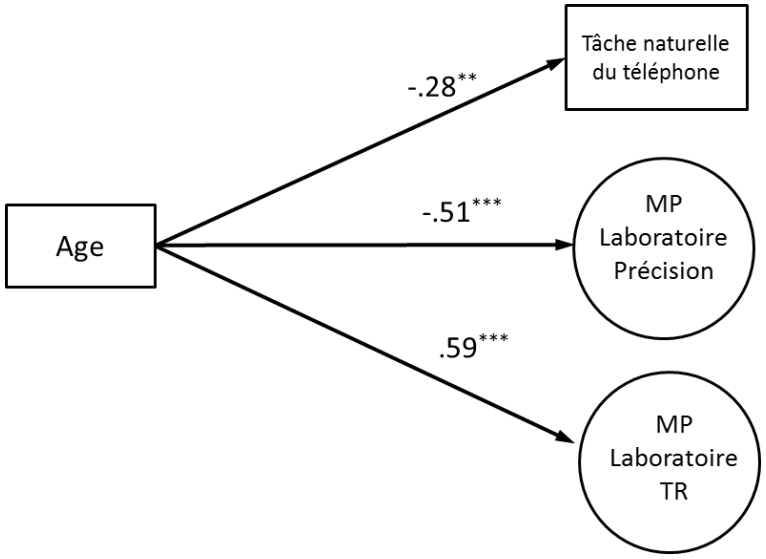


Figure 15. Effets de l'âge sur les mesures de mémoire prospective. Estimations standardisées. $^{*}p<.05$; $^{**}p<.01$; $^{***}p<.001$. (N=197; #par=27; BIC=2978).

3.3. Modélisation du rôle médiateur de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif avec des modèles en équations structurales.

3.3.1. Modèle de médiation

Ayant préalablement démontré que l'âge affecte la précision et les temps de réponse aux tâches de mémoire prospective de laboratoire et la précision à la tâche du téléphone, nous avons utilisé des modèles en équations structurales afin de tester l'hypothèse selon laquelle le contrôle exécutif et la mémoire rétrospective médiatise les effet de l'âge sur la mémoire prospective.

Nous avons tout d'abord construit un modèle de la mesure de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif en utilisant une analyse factorielle confirmatoire par approche par item de référence. La mémoire rétrospective était mesurée par les quatre scores de rappel libre (*i.e.*, rappel libre 1; rappel libre 2 ; rappel libre 3 et rappel libre différé). Le contrôle exécutif était quant à lui mesuré par les scores au TMT (*i.e.*, réciproque des temps de réalisation logtransformés au TMT-A et au TMT-B), avec les temps de réalisation au TMT-B comme variable d'encrage. Les résultats de l'analyse factorielle confirmatoire utilisant la méthode d'estimation ML indique un ajustement acceptable de ce modèle (voir Figure 16) aux données (N=197; #par=19; AIC=3629; BIC=3691; χ^2=14.43; ddl=8; p=.07; CFI=0.99; RMSEA=0.06; SRMR=0.03).

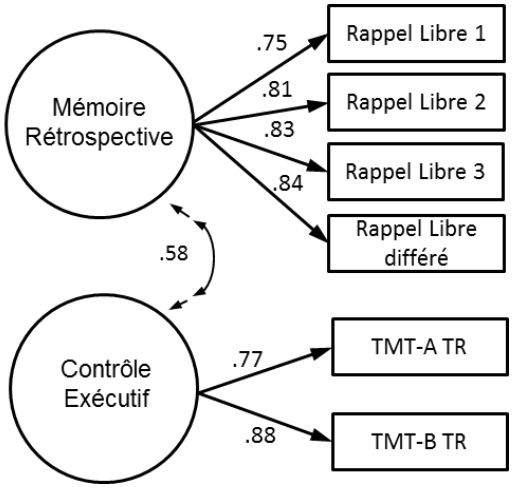


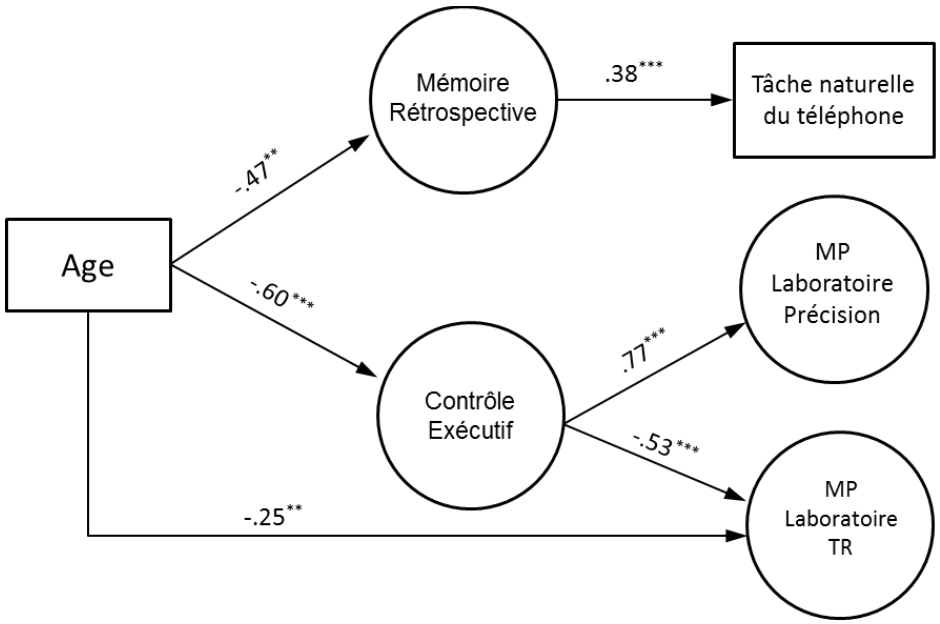
Figure 16. Modèle de mesure de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif. Les variables observées sont : rappel libre 1; rappel libre 2 ; rappel libre 3 et rappel libre différé; TMT erreurs = nombre total d'erreur au TMT-A et au TMT-B; TMT-A TR = temps de réalisation logtransformés au TMT-A ; TMT-B TR = temps de réalisation logtransformés au TMT-B. Estimations standardisées ; p<.001 pour toutes les estimations présentées.

Nous avons ensuite étudié les relations entre l'âge, les médiateurs (*i.e.*, la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif), les variables latentes MP labo précision et MP labo TR (voir *supra* pour une description détaillée) et la performance à la tâche du téléphone. Dans ce modèle de médiation complet, les variables latentes MP labo précision et MP labo TR et la performance à la tâche du téléphone sont régressées sur l'âge et sur les variables latentes Mémoire rétrospective et Contrôle exécutif (*N*=197; #par=49; AIC=5967; BIC=6128). Dans ce premier modèle cinq coefficients de parcours n'étaient pas significatifs. Nous avons donc estimé un second modèle dans lequel ces cinq coefficients de parcours ont été fixés à zéro (*i.e.*, les coefficients régressions de MP labo précision sur Mémoire rétrospective ; de MP labo précision sur âge ; de MP labo TR sur Mémoire rétrospective ; de tâche du téléphone sur Contrôle exécutif ; de tâche du téléphone sur âge). Ce dernier modèle présente un meilleur ajustement que le modèle précédent comme l'atteste l'AIC et le BIC (N=197; #par=44; AIC=5965; BIC=6109).

Les résultats de ce dernier modèle (voir Figure 17) montrent tout d'abord que l'âge a une influence négative sur Mémoire rétrospective (Est.=-0.182, SE=0.004, p<.001; β=-0.466, SE=0.060, p<.001) et sur Contrôle exécutif (Est.=-0.037, SE=0.04,

p<.001; β =-0.604, SE=0.052, p<.001). Les résultats montrent aussi que le niveau de contrôle exécutif a une influence positive sur MP labo précision (Est.=2.556, SE=0.390, p<.001; β =0767, SE=0.062, p<.001) et une influence négative sur MP labo TR (Est.=-0.257, SE=0.054, p<.001; β =-0.531, SE=0.096, p<.001). L'âge a également un effet positif direct sur MP labo TR (Est.=0.007, SE=0.003, p<.05 ; β =0.249, SE=0.094, p<.01). Par ailleurs, la mémoire rétrospective est un prédicteur positif de la performance à la tâche du téléphone (Est.$_{logit}$=0.293, SE=0.076, p<.001; β =0.382, SE=0.085, p<.001; Odds-Ratio=1.340).

L'analyse des résultats a également permis de montrer que les effets indirects de l'âge sur MP labo précision via le contrôle exécutif (Est.indirecte=-0.088, SE=0.016, p<.001), sur MP labo TR via le contrôle exécutif (Est.indirecte=-0.001, SE=0.000, p<.001) et sur la performance à la tâche du téléphone via la mémoire rétrospective (Est. indirecte=-0.053, SE=0.016, p<.01) étaient tous significatifs.



:

Figure 17. Modèle de médiation des relations entre l'âge, la mémoire rétrospective, le contrôle exécutif, les mesures de mémoire prospective de laboratoire et les performances à la tâche naturelle du téléphone. N= 197. Estimations standardisées ; $^{*}p$<.05 ; $^{**}p$<.01 ; $^{***}p$<.001.

3.3.2. Modèles de médiation modérée.

L'objectif des analyses présentées ici est de considérer l'hypothèse supplémentaire selon laquelle les effets de médiation de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif sont modérés par l'âge. Afin de tester cette hypothèse de médiation modérée nous avons construit deux scores composites pour mesurer la mémoire rétrospective (*i.e.*, correspondant à la moyenne des quatre scores de rappel libre à la tâche de mémoire rétrospective) et de contrôle exécutif (*i.e.*, réciproque du score de différence logtransformé au TMT).

Techniquement, cette forme de médiation modérée est testée dans un modèle en équations structurelles en introduisant les variables en interaction. Nous avons donc introduit dans nos modèle une variable âge*mémoire rétrospective (*i.e.*, le produit de la variable âge centrée et de la variable « mémoire rétrospective » centrée) et une variable âge*contrôle exécutif (*i.e.*, le produit de la variable âge centrée et de la variable contrôle exécutif centrée).

Nous avons ensuite spécifié un modèle dans lequel : i) la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif sont régressés sur l'âge; ii) MP labo précision et MP labo TR et la performance à la tâche du téléphone sont régressés sur mémoire rétrospective, contrôle exécutif, âge*mémoire rétrospective, âge*contrôle exécutif et sur l'âge; iii) la covariance résiduelle entre la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif d'une part, et entre MP labo précision et MP labo TR, d'autre part est libérée (N=197; #par=41; BIC=4132). Nous avons ensuite testés plusieurs modèles plus restrictifs dans lesquels les paramètres non-significatifs ont été successivement fixés à zéro, jusqu'à aboutir au modèle final représenté Figure 18.

Ce modèle (N=197; #par=31; BIC=4086), dans lequel les covariances résiduelles entre la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif et entre MP labo précision et MP labo TR sont libérées, indique premièrement que l'âge a une influence négative à la fois sur la mémoire rétrospective (B=-.61, SE=.11, p<.001; β=-.42, SE=.07, p<.001) et sur le contrôle exécutif (B=-.04, SE=.01, p<.001; β =-.35, SE=.05, p<.001).

Un plus haut niveau de contrôle exécutif est associé à une augmentation du niveau de précision (B=.45, SE=.13, p<.001; β=.30, SE=.12, p<.01) et à une diminution

des TR (B=-.08, SE=.02, p<.001; β=-.33, SE=.07, p<.001) aux tâches de mémoire prospective de laboratoire. Les estimations du modèle montrent également qu'une augmentation du niveau de mémoire rétrospective est associé à un niveau de performance plus élevé à la tâche du téléphone (lien probit[9]: B=.04, SE=.01, p<.01; β=.33; SE=.10; p<.001).

De plus, la comparaison entre un modèle qui inclut *vs* un modèle qui n'inclut pas d'effet direct montre que l'âge n'a pas d'influence directe significative sur la performance à la tâche du téléphone (log likelihood chi-square difference=3.63, *p*=.06), sur MP labo précision (log likelihood chi-square difference=2.69, *p*=.10) ni sur MP labo TR (log likelihood chi-square difference=1.57, *p*=.21).

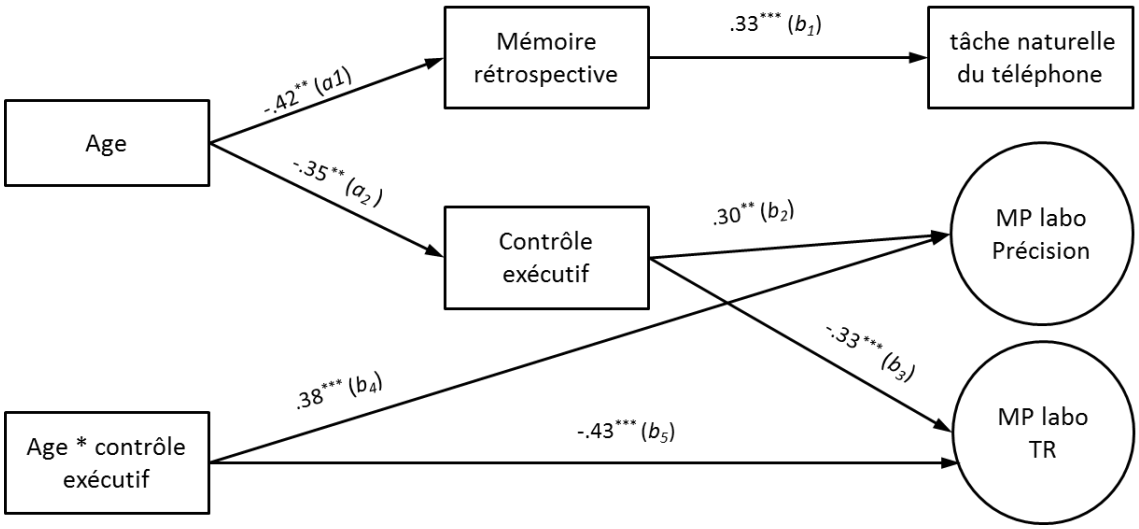


Figure 18. Modèle de médiation modérée. La mémoire rétrospective médiatise les effets de l'âge sur la tâche du téléphone et le contrôle exécutif médiatise les effets de l'âge sur MP labo précision et sur MP labo TR, ces deux derniers effets de médiation augmentent avec l'âge. (Estimations MLR, lien probit; les covariances résiduelles ne sont pas représentées; estimations standardisées; le nom des coefficients est entre parenthèses ; $^{*}p<.01$; $^{**}p<.001$). Voir le texte pour plus de détails.

[9] Les analyses qui suivent ne pouvant être conduites qu'en utilisant un lien probit, c'est pourquoi, les analyses présentés ici utilisent un lien probit plutôt qu'un lien logit plus classique.

Enfin, la significativité des effets indirects de ce modèle de médiation modérée (voir Figure 19) est évaluée par une estimation Bayésienne avec des priors diffus (non-informatifs) et un lien probit.

Puisqu'il n'est pas possible d'utiliser la procédure de *bootstrap* pour calculer les intervalles de confiance des effets indirects de ce type de modèle de médiation modéré avec Mplus nous avons utilisé des estimations Bayésiennes avec des priors diffus non-informatifs et un lien probit afin de calculer les intervalles de crédibilités. L'ajustement de ce modèle est acceptable avec une valeur PP (*posterior predictive*) valeur-*p* de 0.019.

L'effet négatif indirect de l'âge sur la tâche naturelle du téléphone via la mémoire rétrospective est calculé en multipliant les coefficients de parcours de l'âge vers la mémoire rétrospective (a_1) et de la mémoire rétrospective vers la tâche du téléphone (b_1), c'est-à-dire, $a_1 \times b_1$. Les effets négatifs indirects de l'âge sur MP labo précision et sur MP labo TR via le contrôle exécutif étant modérés par l'âge, l'ampleur de l'effet indirect de l'âge sur MP labo précision et sur MP labo TR est calculée en utilisant respectivement l'équation (1) et l'équation (2):

$$B_{\text{Indirect MP labo precision}} = a_2 \times [b_2 + b_4 \times (\text{âge}=x)] \quad (1)$$

$$B_{\text{Indirect MP labo TR}} = a_2 \times [b_3 + b_5 \times (\text{âge}=x)] \quad (2)$$

Où,

a_1= coefficient de régression de la mémoire rétrospective sur l'âge ;

a_2= coefficient de régression du contrôle exécutif sur l'âge;

b_1 = coefficient de régression de la performance à la tâche du téléphone sur la mémoire rétrospective;

b_2 = coefficient de régression de MP labo précision sur le contrôle exécutif;

b_3 = coefficient de régression de de MP labo TR sur le contrôle exécutif;

b_4 = coefficient de régression de MP labo précision sur âge*contrôle exécutif;

b_5 = coefficient de régression de MP labo TR sur âge*contrôle exécutif;

Et où (âge=x) indique la valeur donnée à l'âge.

Les résultats montrent que l'effet indirect de l'âge sur la tâche naturelle du téléphone via la mémoire rétrospective est significatif [B=-0.024, IC à 95% = (-.040, -.010)].

La Figure 19 (a) montre que l'effet indirect négatif de l'âge sur MP labo précision via le contrôle exécutif n'est significatif qu'à partir de 68 ans environ, l'amplitude de cet effet augmente ensuite linéairement avec l'âge. Un second résultat représenté Figure 19 (b) montre que l'effet indirect négatif de l'âge sur MP labo TR est significatif à partir de 63 ans environ, l'ampleur de cet effet augmente ensuite linéairement avec l'âge.

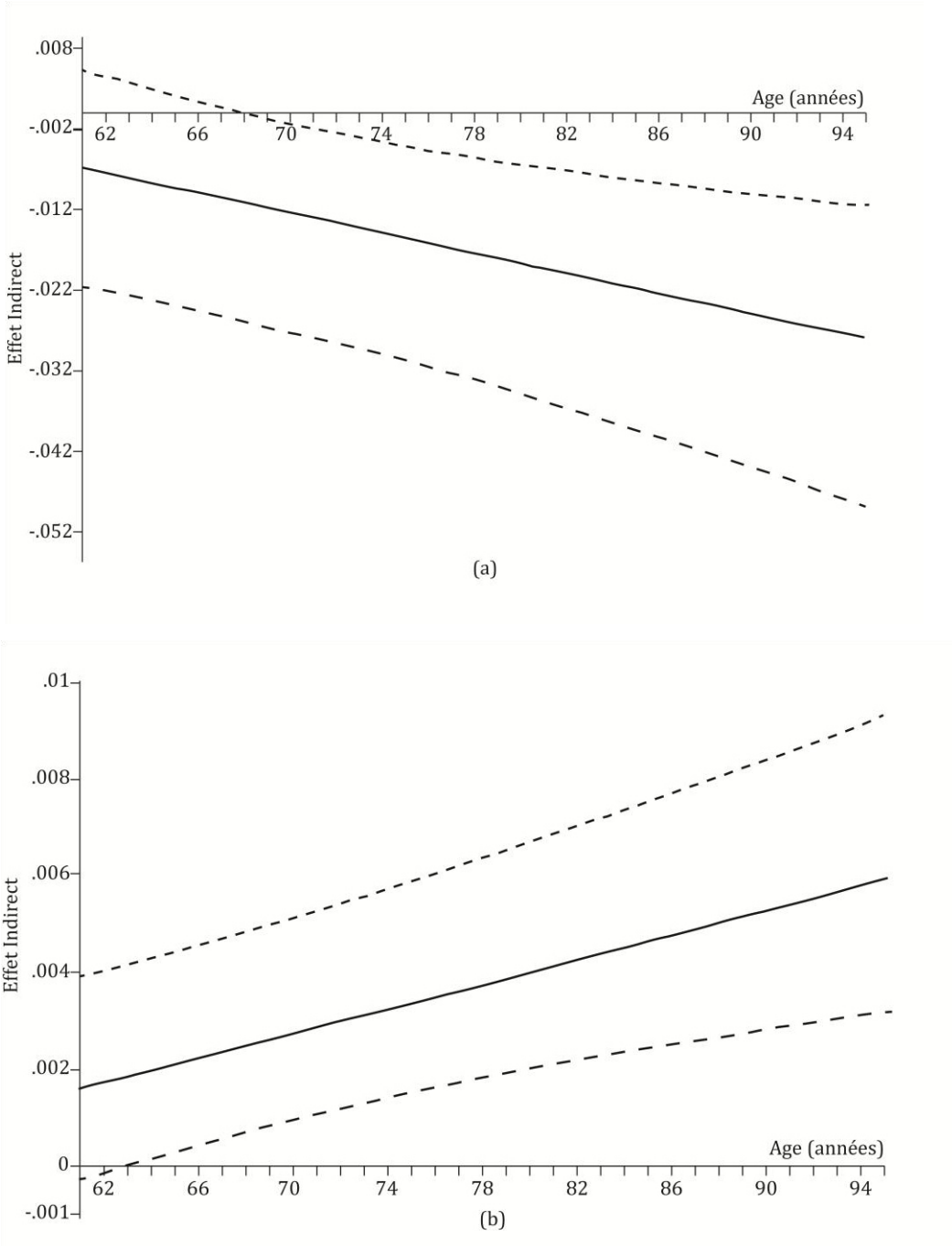


Figure 19. Amplitude des effets indirects (lignes continues) de l'âge sur mémoire prospective labo précision (a) et sur mémoire prospective labo TR (b) via le contrôle exécutif en fonction de l'âge. Les lignes pointillées indiquent les bornes supérieure et inférieure de l'intervalle de crédibilité à .95. L'effet indirect est significatif lorsque la valeur de zéro n'est pas comprise dans l'intervalle de crédibilité.

En résumé les résultats de ce modèle de médiation modérée, en accord avec les résultats du modèle de médiation présenté précédemment, ont permis tout d'abord de

montrer que l'effet de l'âge sur la performance à la tâche naturelle du téléphone est médiatisé par la mémoire rétrospective et que l'amplitude de cet effet indirect est la même pour tous les participants de l'étude. Par ailleurs, ces analyses de médiation modérées ont permis de compléter les analyses de médiation précédentes en montrant que les effets indirects de l'âge via le contrôle exécutif sur la MP labo précision et sur MP labo TR, étaient modérés par l'âge, suggérant ainsi que l'amplitude de ces effets indirects augmente avec l'âge.

4. Discussion.

L'objectif de ce travail était d'étudier, sur un échantillon de personnes âgées de plus de 60 ans, le rôle du contrôle exécutif et celui de la mémoire rétrospective dans la relation entre l'âge et la performance à des tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel. Nous avons tout d'abord testé l'hypothèse d'une diminution liée à l'âge de la performance aux tâches de laboratoire ainsi que d'une absence d'impact (ou un impact significativement plus faible) de l'âge sur le niveau de performance aux tâches naturelles de mémoire prospective.

Nous présentons tout d'abord des éléments de discussions concernant l'analyse des relations entre les différentes mesures de mémoire prospective. Rappelons que si les corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective étaient dans l'ensemble relativement faible, l'analyse des résultats nous a permis d'identifier deux construits latents négativement corrélés reflétant d'une part la précision aux tâches *event-based* et *time-based* de laboratoire de mémoire prospective et d'autre part les temps de réponse aux tâches de laboratoire *event-based*. Ces résultats rejoignent et élargissent ceux présentées dans la première étude de cette thèse et ceux de précédents travaux (Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007) ayant mesuré à un niveau latent la performance à des tâches *event-based* de mémoire prospective de laboratoire. Dans l'ensemble ces résultats apportent des preuves empiriques de la validité convergente des mesures de mémoire prospective de laboratoire. Toutefois, bien que nous ayons mis en évidence des corrélations significatives entre les performances à la tâche naturelle du téléphone et les

performances à plusieurs mesures de mémoire prospective de laboratoire, les performances à la tâche naturelle des lettres n'étaient corrélées qu'avec la précision à la tâche *time-based* 2. Aussi, nous n'avons pas réussi à identifier un construit latent reflétant de façon générale, la performance à différentes tâches de mémoire prospective conduites en situation de laboratoire et en milieu naturel. Ces résultats interrogent donc à un niveau plus général la validité de construit de ces différentes mesures de mémoire prospective.

Considérons à présent les effets du vieillissement sur ces différentes mesures de mémoire prospective. Premièrement, les analyses ont montré que l'âge avait un effet délétère sur la latence et la précision aux tâches de laboratoire de mémoire prospective. Nos résultats sont donc en accord avec un déficit lié à l'âge généralement mis en évidence dans les recherches empiriques évaluant la mémoire prospective avec des tâches de laboratoire (Henry *et al.*, 2004; Huppert *et al.*, 2000; Martin *et al.*, 2003; Maylor *et al.*, 2002; Maylor, 1993; Phillips *et al.*, 2008; Rendell & Thomson, 1999; Salthouse *et al.*, 2004; Zeintl *et al.*, 2007).

Deuxièmement, s'agissant de la relation entre l'âge et la performance aux tâches naturelles, nous avons constaté que l'augmentation de l'âge s'accompagnait d'une diminution du niveau de performance à la tâche du téléphone tout en étant sans relation avec le niveau de performance à la tâche des lettres. Les résultats de cette étude corroborent ceux de Rendell et ses collaborateurs qui avaient mis en évidence des performances similaires ou même supérieures chez les participants jeunes-âgés, en comparaison aux âgés-âgés, aux tâches naturelles de mémoire prospective (Rendell & Craik, 2000; Rendell & Thomson, 1999). Les analyses effectuées sur cet échantillon de personnes âgées n'ont donc pas confirmé le bénéfice lié à l'âge généralement mis en évidence dans les études comparatives jeunes *vs* âgés. Les observations effectuées chez les participants de cette étude suggèrent donc que « l'effet paradoxal de l'âge sur la mémoire prospective » (*age-prospective memory paradox*) ne tient pas au sein d'un échantillon de personnes âgées. Il est possible que les différences de performance aux tâches naturelles observées dans les études comparatives entre jeunes et âgés ne rendent pas compte d'un bénéfice lié à l'âge en faveur des personnes âgées mais plutôt d'un déficit lié à l'âge chez les sujets jeunes.

Deux hypothèses peuvent être avancées pour expliquer la divergence de résultats concernant les deux tâches naturelles de mémoire prospective employées dans cette étude. La première est celle d'une différence dans le niveau de contrôle expérimental, la seconde est celle d'une différence dans l'utilisation de stratégies mnésiques compensatoires.

S'agissant de la première explication, nous devons signaler que le niveau de contrôle expérimental était plus important pour la tâche du téléphone que pour la tâche des lettres. Rappelons en effet que durant toute la durée de la tâche des lettres, les participants étaient engagés dans leurs activités quotidiennes, sur lesquelles l'expérimentateur n'avait aucun contrôle. Dans la tâche du téléphone, au contraire, l'activité en cours était générée et contrôlée par l'expérimentateur puisqu'il s'agissait de la conversation téléphonique dont il était à l'origine. La diminution liée à l'âge des performances à la tâche du téléphone (en comparaison à la tâche des lettres) est en accord avec les résultats de l'étude de Bailey *et al.* (2010) qui ont mis en évidence une diminution des performances de mémoire prospective chez la personne âgée en comparaison à un groupe de sujets jeunes, dans une tâche de mémoire prospective conduite en milieu naturel mais dans laquelle l'activité en cours était générée par l'expérimentateur. Cependant, notons, que contrairement à la tâche naturelle employée par Bailey *et al.*, dans laquelle la tâche en cours était une tâche informatisée artificielle, la tâche du téléphone employée dans notre étude présentait un bon niveau de validité écologique puisque l'activité en cours (*i.e.*, une conversation téléphonique), bien que générée par l'expérimentateur, se rapprochait d'une activité de la vie quotidienne.

La seconde tentative d'explication concerne l'utilisation de stratégies mnésiques compensatoires. Cette hypothèse a fréquemment été avancée pour expliquer le bénéfice lié à l'âge observé chez la personne âgée dans les tâches naturelles (Masumoto *et al.*, 2011). Dans notre étude, bien que les participants aient reçu comme consigne de ne pas prendre de notes et d'essayer de se souvenir d'accomplir les tâches de mémoire prospective sans avoir recours à des aides mnésiques, il n'a pas été possible d'empêcher les participants de ne pas respecter cette consigne. Cent-trente participants ont été interrogés à la fin de l'étude afin de connaître les stratégies mises en place pour se souvenir d'effectuer les tâches conduites en milieu naturel. Sur l'ensemble des personnes interrogées, 19% ont déclaré avoir utilisé une aide mnésique pour la tâche du

téléphone (majoritairement prise de notes) contre 80% pour la tâche des lettres (majoritairement mettre l'enveloppe en évidence). Les caractéristiques de la tâche du téléphone ne permettaient que difficilement d'avoir recours à des stratégies compensatoires autres que la prise de notes, contrairement à la tâche des lettres dans laquelle les participants pouvaient aisément utiliser une stratégie qui consistait à mettre l'enveloppe en évidence. Cette stratégie permettait de créer un indice de récupération exogène, comme dans les tâches *event-based* de mémoire prospective, ce qui a pu faciliter le déclenchement automatique de l'intention et donc réduire fortement le coût attentionnel de la tâche.

L'hypothèse principale de cette étude concernait le rôle médiateur des processus de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel. Les différentes analyses de médiations nous informent sur différents points. Le premier constat classique est la mise en évidence d'une diminution liée à l'âge de l'efficience du contrôle exécutif (Braver & West, 2008) et également de l'efficience de la mémoire rétrospective (Rönnlund *et al.*, 2005; Spencer & Raz, 1995).

Un second point concerne la relation entre le contrôle exécutif et la mémoire prospective. Nos résultats suggèrent, qu'indépendamment des effets de l'âge, une plus grande efficacité des processus de contrôle exécutif est annonciatrice d'un niveau de performance plus élevé aux tâches de mémoire prospective de laboratoire. Les résultats ont également montré que le contrôle exécutif médiatise les effets de l'âge sur les variables latentes de précision et de TR aux tâches de laboratoire. De plus, l'analyse des résultats a montré que ces effets de médiation étaient modérés par l'âge des participants. Ces résultats suggèrent donc que l'amplitude des effets indirects de l'âge sur la précision et les temps de réponse aux tâches de laboratoire, via le contrôle exécutif, augmente avec l'âge. Ces résultats semblent en accord avec ceux de la première étude présentée dans ce travail de thèse et avec ceux obtenus par Kliegel *et al.* (2008a), qui suggèrent que le déclin lié à l'âge aux tâches *event-based* de mémoire prospective n'est pas linéaire, mais qu'il est accéléré chez les personnes les plus âgées, en particulier lors de la phase d'exécution de l'intention qui serait essentiellement sous-tendue par des processus de contrôle exécutif.

Par ailleurs nos résultats permettent également de renforcer ceux de précédentes recherches ayant mis en évidence le rôle médiateur du contrôle exécutif dans les effets de l'âge sur la performance à des tâches de mémoire prospective (Gonneaud *et al.*, 2011; Kliegel & Jäger, 2006; Martin *et al.*, 2003), en les généralisant à d'autres types de tâches de mémoire prospective. Le contrôle exécutif semble donc jouer un rôle important dans l'explication des effets de l'âge sur la performance aux tâches de laboratoire de mémoire prospective. Par ailleurs, les données de cette étude fournissent des arguments empiriques supplémentaires en faveur de la théorie multiprocessus (Einstein & McDaniel, 2005; McDaniel & Einstein, 2000) qui suggère notamment qu'un effet négatif de l'âge s'observerait dans les tâches dans lesquelles la récupération du souvenir prospectif serait sous-tendue par des processus stratégiques, exigeant donc un degré de contrôle exécutif important, contrairement aux tâches dans lesquelles la récupération du souvenir prospectif impliquerait des processus plus automatiques.

Un autre point notable est l'absence d'implication de l'efficience de la mémoire rétrospective, telle qu'elle est ici mesurée sur cet échantillon, dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de laboratoire de mémoire prospective. De surcroît, après contrôle des différences liées à l'âge, l'efficience de la mémoire rétrospective n'est pas prédictive du niveau de performance aux tâches de laboratoire employées dans cette étude. Ces résultats semblent contredire ceux d'autres recherches ayant mis en évidence une relation significative entre la performance à des tâche de mémoire rétrospective et la performance à des tâches de mémoire prospective de type *event-based* (Huppert *et al.*, 2000; Reese & Cherry, 2002; Zeintl *et al.*, 2007). Ils convergent cependant avec ceux de plusieurs autres études ayant échoué à mettre en évidence une relation significative entre la performance de mémoire rétrospective et la performance à des tâches *event-based* (Maylor *et al.*, 2002) et *time-based* (Gonneaud *et al.*, 2011) de laboratoire.

Une explication probable à l'absence d'implication de la mémoire rétrospective, telle qu'elle est ici mesurée sur cette échantillon, dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire, est que les tâches de mémoire prospective de laboratoire employées dans notre étude ont impliqué un degré plus important de processus auto-initiés et que la composante rétrospective de la

mémoire prospective ne joue pas un rôle déterminant dans la performance de mémoire prospective mesurée avec le type de tâches employées dans cette étude.

Enfin, l'analyse des résultats a montré que la mémoire rétrospective médiatise les effets de l'âge sur la tâche du téléphone et que le contrôle exécutif n'est pas un prédicteur de la performance à cette tâche. À la différence des tâches de laboratoire, qui sont essentiellement sous-tendues par des processus de contrôle exécutif, il est possible que la demande en contrôle exécutif soit réduite dans les situations naturelles puisqu'elles offrent un support environnemental plus important. De plus, contrairement aux tâches de laboratoire qui ne durent que quelques minutes, les tâches naturelles s'étalent généralement sur plusieurs jours (Bailey *et al.*, 2010). Il n'est donc pas surprenant que les effets de l'âge sur la tâche du téléphone soient principalement médiatisés par la mémoire rétrospective. Dans l'ensemble, ces résultats semblent suggérer que dans les situations de laboratoire la demande en contrôle exécutif est artificiellement augmentée, tandis que dans les tâches expérimentales conduites en milieu naturel, la charge de la mémoire rétrospective est artificiellement augmentée.

Les personnes âgées semblent pouvoir pallier spontanément leurs difficultés de mémoire prospective dans certaines situations en utilisant différentes stratégies mnésiques compensatoires, comme c'est vraisemblablement le cas dans la tâche des lettres employée dans cette étude. Cependant, ces difficultés demeurent présentes dans les tâches de laboratoire qui impliquent des processus de contrôle exécutif sensibles aux effets de l'âge, et également en milieu naturel lorsque que les tâches sollicitent fortement la mémoire rétrospective et que les caractéristiques des tâches entravent la mise en place de stratégies mnésiques compensatoires.

Si les résultats de cette étude ont permis de mettre en évidence un certain nombre d'éléments qui permettent d'avoir une meilleure compréhension des effets différents de l'âge observés aux tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel, il semble nécessaire de fournir une discussion critique des différentes mesures employées dans cette étude.

Concernant les mesures employées pour évaluer la mémoire prospective en situation de laboratoire, la principale limite concerne le faible niveau de difficulté des

tâches qui a entraîné des effets plafonds notamment pour la tâche *event-based* 2. Uttl (2008, 2011) suggère que les tâches employées dans de nombreuse études concernant la mémoire prospective et le vieillissement comportent des effets plafonds qui ont pour conséquence de réduire artificiellement les effets de l'âge. Cependant, nous proposons de présenter ici deux arguments permettant de prétendre que les résultats de notre étude ne sont affectés que dans une moindre mesure par la présence de ces effets plafonds. Premièrement, l'approche en variables latentes employée dans cette étude a permis de réduire en partie ces effets plafonds, puisqu'elle permet d'extraire la variance commune aux différentes variables observées. Deuxièmement, même si un effet plafond a pu affecter nos résultats en réduisant les effets de l'âge sur la performance aux tâches de laboratoire de mémoire prospective, cet effet plafond n'a toutefois pas masqué ces effets de l'âge. En effet, les résultats de notre étude ont montré que l'augmentation de l'âge s'accompagne d'une diminution des performances aux tâches de mémoire prospective de laboratoire. Ces deux arguments suggèrent donc que nos mesures avaient suffisamment de variance pour différencier les participants. Il serait toutefois intéressant de reproduire une étude de ce type en ayant recours à des tâches de mémoire prospective de laboratoire plus sensibles.

S'agissant des indicateurs employés pour évaluer l'efficience du contrôle exécutif et la mémoire rétrospective, rappelons qu'ils étaient respectivement issus d'une seule et même tâche cognitive. Afin de généraliser les résultats de cette étude, il serait donc nécessaire de reproduire une étude de ce type mais en ayant recours à d'autres types de tâches permettant d'évaluer le contrôle exécutif (*e.g.*, tâche d'inhibition, de planification, etc.) et la mémoire rétrospective (*e.g.* reconnaissance).

En résumé, cette recherche est la première à notre connaissance à avoir étudié simultanément les effets de l'âge sur la performance des tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel dans une approche interindividuelle sur un échantillon de personnes âgées. Nos résultats ont tout d'abord confirmé le déficit lié à l'âge sur la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire mis en évidence dans des études comparatives jeunes *vs* âgés. Nous n'avons toutefois pas observé d'amélioration liée à l'âge de la performance aux tâches naturelles mais une absence d'effet de l'âge sur la tâche des lettres et un effet négatif de l'âge sur la tâche du téléphone. Par ailleurs, les résultats ont révélé que les effets de l'âge sur la performance

aux tâches de laboratoire étaient médiatisés par le contrôle exécutif et que les effets de l'âge sur la tâche naturelle du téléphone étaient médiatisés par la mémoire rétrospective. Les effets différents de l'âge sur la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire et conduites en milieu naturel ne semblent pas s'expliquer par le contexte d'évaluation mais davantage par des différences dans les caractéristiques des tâches qui modifient la nature des processus cognitifs sous-jacents (voir Mcdaniel *et al.*, 2008 pour un point de vue similaire).

CHAPITRE VII. ÉTUDE 3. DIFFICULTÉS DE MÉMOIRE PROSPECTIVE ET UTILISATION D'AIDES MNÉSIQUES CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE : UNE ÉTUDE QUALITATIVE.

1. Introduction et objectifs.

L'existence d'une plainte mnésique chez la personne âgée dans le domaine de la mémoire rétrospective est un fait relativement établi mais à ce jour encore peu de recherches ont exploré la plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective. Il semble néanmoins que les difficultés mnésiques dans les situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective représentent une part importante des difficultés mnésiques rapportées de façon générale par la personne âgée (Kliegel & Martin, 2003). De plus, chez les personnes âgées ne présentant pas de symptômes dépressifs, cette plainte mnésique serait un bon prédicteur de la capacité de mémoire prospective (Zeintl *et al.*, 2006).

Par ailleurs, les personnes âgées semblent compenser de façon assez efficace leurs difficultés de mémoire prospective dans les situations naturelles en ayant recours à différents types d'aides mnésiques notamment des aides mnésiques externes (*e.g.*, agenda, calendrier) (Masumoto *et al.*, 2011; Maylor, 1990).

Si quelques recherches ont étudié les difficultés de mémoire prospective de façon écologique, en évaluant la mémoire prospective avec des tâches conduites en milieu naturel, en étudiant la plainte mnésique, ou encore en étudiant les relations entre plainte mnésique et performance de mémoire prospective, on dispose d'encore peu de connaissances sur les difficultés de mémoire prospective réellement rapportées par les personnes âgées et sur les aides mnésiques utilisées spontanément par les personnes âgées pour compenser ces difficultés.

L'objectif principal de cette étude qualitative était d'avoir une meilleure appréhension des difficultés de mémoire prospective rencontrées et des stratégies

mnésiques utilisées par les personnes âgées dans leur vie quotidienne afin de construire un programme d'intervention cognitive le plus adapté possible. Dans la présente étude nous avons tout d'abord cherché à vérifier l'hypothèse selon laquelle les difficultés de mémoire prospective faisaient partie des difficultés mnésiques spontanément évoquées par les personnes âgées. Un second objectif était de déterminer si des difficultés mnésiques étaient plus fréquemment rencontrées dans certains types de situations de mémoire prospective (*i.e.*, *time-based*, *event-based* et *activity-based*).

Le dernier objectif de cette étude concernait les stratégies et aides mnésiques. Nous souhaitions tout d'abord avoir une meilleure connaissance des aides mnésiques utilisées par les personnes âgées pour compenser leurs difficultés de mémoire prospective dans différentes situations. Enfin, nous souhaitions évaluer l'utilité perçue de différentes stratégies et aides mnésiques permettant de compenser les difficultés de mémoire prospective.

2. Méthode

2.1. Participants.

Nous avons interrogées 19 personnes âgées de 66 à 89 ans. Cinq personnes bénéficiaient d'assistance à domicile pour la plupart des activités de la vie quotidienne (toilette, ménage, courses). Les guides d'entretien n'étaient donc pas adaptés à ces personnes. Les entretiens de ces 5 participants n'ont donc pas été retenus pour les analyses. Les 14 participants retenus pour les analyses sont âgés en moyenne de 78.38 ans (étendue = 66 à 89 ans ; *E.T.* =7.31), ont un niveau de scolarisation moyen de 7,62 ans (étendue = 4-12 ; *E.T.* =3.43) et un MMSE moyen de 28 (étendue = 25-30 ; *E.T.* = 1.63).

2.2. Matériel et procédure.

La rencontre était divisée en trois temps :

a) Dans un premier temps un entretien semi-directif a été réalisé. La grille d'entretien (voir Annexe 1) était constituée de quatre thématiques. La première thématique concernait les difficultés mnésiques quotidiennes. La seconde thématique portait sur les difficultés de mémoire prospective de façon spécifique. Les troisième et

quatrième thématiques concernaient l'utilisation et la connaissance des stratégies mnésiques pour compenser d'éventuelles difficultés de mémoire prospective.

b) Dans un second temps nous avons réalisé un entretien directif concernant les difficultés et les stratégies utilisées dans vingt-quatre situations différentes de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective (voir Annexe 2). Dix situations de type *time-based* (*e.g.*, « *Vous déposez un vêtement au pressing, vous devez vous souvenir de le récupérer le lendemain* »), dix situations de type *event-based* (*e.g.*, « *Vous partez en vacances, vous avez regardé la météo et vous avez vu qu'il devait faire froid, vous devez penser à emporter votre manteau, lorsque vous ferez vos valises* ») et quatre situations de type *activity-based* (*e.g.*, *Vous regardez une émission à la télévision et vous devez vous souvenir de sortir les poubelles, dès que votre émission sera terminée*) étaient présentées aux participants. Pour chacune des situations, les participants devaient dire s'ils leur arrivaient d'oublier, puis si oublier dans ce type de situation était gênant. Enfin il leur était demandé de décrire les moyens qu'ils utilisaient dans chacune des situations pour mieux se souvenir.

c) Dans la dernière partie de la rencontre, les participants répondaient à un questionnaire concernant les stratégies pouvant être utilisées dans la vie quotidienne pour améliorer la performance de mémoire prospective. À partir d'une revue de la littérature (voir Annexe 3) nous avons retenu treize aides mnésiques externes (*e.g.*, *« Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont à faire, certaines personnes vont noter ce qu'elles ont à faire dans un agenda. »*) et dix aides mnésiques internes [*e.g., « Certaines personnes, lorsqu'elles doivent se souvenir de quelque chose à faire à une heure précise, vont essayer d'associer cette heure précise à un évènement extérieur (par exemple : le début de votre émission préférée, l'heure à laquelle vous avez l'habitude de prendre le thé)*] pouvant être utilisées pour améliorer la performance de mémoire prospective. Les participants devaient, pour chacune des aides mnésiques présentées (voir Annexe 4), dire s'ils leur arrivaient de l'utiliser et s'ils la trouvaient utile dans la vie quotidienne.

Les entretiens se sont déroulés au domicile des participants et ont duré de 40 min à 1h20. Un enregistrement audio à l'aide d'un dictaphone numérique de chaque rencontre a été réalisé.

3. Résultats.

Les enregistrements audio des entretiens ont été retranscrits manuellement à l'aide du logiciel Sonal®. Sur la base des entretiens retranscrits une analyse de contenu manuelle de chaque entretien a été réalisée. L'objectif de cette étude qualitative exploratoire était d'avoir une meilleure appréhension des difficultés de mémoire prospective rencontrées et des stratégies mnésiques utilisées par les personnes dans leur vie quotidienne afin de construire un programme d'intervention le plus adapté possible. Les résultats présentés ici sont donc uniquement descriptifs.

3.1. Résultats de l'analyse de contenu des entretiens semi-directifs.

Le Tableau 15 présente les résultats de l'entretien semi-directif. L'analyse de contenu thématique des entretiens révèle dans un premier temps que les difficultés mnésiques spontanément évoquées par le plus grand nombre de participants concernent tout d'abord les noms propres, puis les noms communs. Par ailleurs, cinq personnes ont rapporté rencontrer des difficultés mnésiques dans des situations impliquant la mémoire prospective (se souvenir des rendez-vous, se souvenir de ce qu'on a prévu d'acheter en allant faire les courses, se souvenir d'éteindre une casserole sur le feu, se souvenir de ce qu'on voulait faire quelques instants plus tard).

Lorsqu'il était demandé aux personnes de décrire des situations dans lesquelles il leur arrivaient d'oublier ce qu'elles avaient prévu de faire dans le futur, la réponse la plus fréquemment donnée était les rendez-vous, puis oublier une casserole sur le feu, souhaiter un anniversaire, payer une facture et oublier ce qu'on avait prévu de faire quelques minutes ou quelques secondes plus tôt.

Concernant les stratégies mnésiques évoquées par les personnes pour compenser leurs difficultés de mémoire prospective, la grande majorité des aides mnésiques évoquées était des aides mnésiques externes basées sur l'écrit (*e.g.*, Prise de notes, Agenda, Calendrier, etc.). Seul un participant a déclaré utiliser une stratégie mnésique interne (*i.e.*, « y penser régulièrement »). Enfin la majorité des participants (8) a répondu ne pas connaître d'autres stratégies mnésiques.

Tableau 15. Catégorisation des réponses fournies par les participants aux thématiques abordées lors de l'entretien semi-directif. Les effectifs sont entre parenthèses.

Oubli spontanément évoqué		**Oubli concernant la MP**		**Aides mnésiques utilisées pour MP**		**Autres aides mnésiques connues**	
Noms propres et/ou communs	(12)	Rendez-vous	(12)	Note	(8)	Aucune	(8)
Numéros	(2)	Éteindre une casserole	(3)	Agenda	(4)	Demander à quelqu'un	(2)
Courses	(2)	Souhaiter un anniversaire	(2)	Calendrier	(4)	Se concentrer	(2)
Lieux, trajets	(2)	Courses	(2)	Liste	(2)	Recherche alphabétique	(1)
Évènements passés	(2)	Facture	(1)	Mettre en évidence	(2)	Y penser régulièrement	(1)
Situation immédiate	(2)			Y penser régulièrement	(1)	Faire un nœud à son mouchoir.	(1)
Casserole sur le feu	(2)					Organiseur	(1)
Payer une facture	(1)						

Note. MP = Mémoire Prospective.

3.2. Résultats de l'analyse de contenu des entretiens directifs.

Les Tableau 16 et Tableau 17 présentent les résultats de l'analyse de contenu des entretiens directifs concernant les difficultés et les stratégies utilisées dans différentes situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective. En moyenne le taux d'oubli rapporté par les participants est plus faible dans les situations de type *time-based* (*M* = 3.7 ; *E.T.* = 2.63) que dans les situations *event-based* (*M* = 7.9 ; *E.T.* = 3.6) et *activity-based* (*M* = 6.0 ; *E.T.* = 4.08). Le nombre moyen de personnes rapportant une gêne suite à un oubli est plus important dans les situations *time-based* (*M* = 8.0 ; *E.T.* =

4.4) que dans les situations *event-based* (*M* = 5.5 ; *E.T.* = 3.7) et *activity-based* (*M* = 5.7 ; *E.T.* = 4.1).

Tableau 16. Moyennes et écart-types (entre parenthèses), du nombre de personnes rapportant oublier, n'utiliser aucune aide et ressentir une gêne lorsqu'un oubli est rencontré, en fonction du type de situations (*time-based*, *event-based* ou *activity-based*).

	Type de situations		
	Time-based	*Event-based*	*Activity-based*
Personnes rapportant « oublier »	3.7 (2.63)	7.9 (3.60)	6 (4.08)
Personnes n'utilisant aucune aide mnésique	3.4 (2.22)	5.4 (2.99)	9.25 (5.5)
Personnes ressentant une gêne quand un oubli est rencontré	8 (4.39)	5.5 (3.71)	5.75 (4.11)

Notons également que l'analyse de contenu thématique de la dernière question de cet entretien a permis de mettre en évidence qu'en moyenne le nombre de personnes rapportant n'utiliser aucune aide mnésique est plus faible dans les situations *time-based* (*M* = 3.4 ; *E.T.* = 2.22) que dans les situations *event-based* (*M* = 5.4 ; *E.T.* = 2.9) et *activity-based* (*M* = 9.2 ; *E.T.* = 5.5). Enfin, quel que soit le type de situation, lorsque les participants rapportent utiliser des aides mnésiques pour ne pas oublier, il s'agit généralement d'aides mnésiques externes (*e.g.*, agenda, calendrier, note, mise en évidence d'un objet, etc.) et plus rarement d'aides mnésiques internes.

Tableau 17. Résultats descriptifs de l'entretien directif concernant les difficultés et les stratégies utilisées dans différentes situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective. (N= 14)

Situation proposée	Type de situation	Nombre de personnes rapportant « oublier » dans ce type de situation.	Nombre de personnes pour lesquelles l'oubli est gênant dans ce type de situation.	Type d'aide utilisée (effectif)
1. Éteindre le robinet de la baignoire	*Time-based*	1	10	– Situation non rencontrée (4) – Aucune aide (3) *Aide externe* – Reste devant/surveillance régulière (8) – Minuteur (1)
2. Rendre un livre à la bibliothèque dans deux semaines	*Time-based*	2	3	– Situation non rencontrée (6) *Aide externe* – Signet de la bibliothèque/note (5) – Tableau (2) – Agenda (1)
3. Acheter du pain en passant devant la boulangerie	*Event-based*	12	4	– Aucune aide (13) *Aide externe* – Liste (1)
4. Transmettre un message	*Event-based*	9	9	– Aucune aide (6) *Aide externe* – Note (6) *Aide interne* – Sa propre mémoire (2)
5. Payer une facture avant la fin du mois	*Time-based*	3	9	– Situation non rencontrée (3) – Aucune aide (2) *Aide externe* – Agenda (3) – Facture en vue (4) – Noter sur un cahier de compte (1) *Aide interne* – Sa propre mémoire (1)
6. Rendez-vous chez le médecin	*Time-*	0	13	*Aide externe*

dans une semaine	*based*			– Agenda (8) – Calendrier (3) – Tableau (2) – Note (3)
7. Rendez-vous chez un voisin dans deux jours	*Time-based*	1	11	– Situation non rencontrée (1) – Aucune aide (4) *Aide externe* – Agenda (7) – Note (1) – Calendrier (1)
8. Chercher une prescription à la pharmacie.	*Activity-based*	1	5	– Aucune aide (13) *Aide externe* – Ordonnance à la main (1)
9. Chercher un vêtement au pressing le lendemain	*Time-based*	5	2	– Situation non rencontrée (1) – Aucune aide (5) *Aide externe* – Ticket du pressing (6) *Aide interne* – Sa propre mémoire (2)
10. Emporter un manteau dans ses valises	*Event-based*	2	5	– Aucune aide (5) – Situation non rencontrée (1) – Préparation sur plusieurs jours (1) *Aide externe* – En vue (1) – Liste (6)
11. Souhaiter l'anniversaire de quelqu'un	*Event-based*	7	9	– Aucune aide (5) *Aide externe* – Calendrier (1) – Note (3) – Agenda (5)
12. Rappeler quelqu'un dans 1h	*Time-based*	5	2	– Aucune aide (5) *Aide externe* – Répertoire téléphonique ouvert (1) – Minuteur (2)

				– Sa propre mémoire (1) – Note (4) – Téléphone en vue (1)
13. Acheter quelque chose de particulier pendant les courses	*Event-based*	12	2	– Aucune aide (2) *Aide externe* – Liste (12)
14. Sortir les poubelles	*Activity-based*	6	6	– Situation non rencontrée (5) – Aucune aide (2) *Aide externe* – Poubelles en vue (6) – Note en vue (1)
15. Rappeler quelqu'un après avoir fini de faire la cuisine.	*Activity-based*	11	1	– Aucune aide (8) *Aide externe* – Note en vue (4) *Aide interne* – Sa propre mémoire (2)
16. Envoyer une carte d'anniversaire pour un des petits-enfants.	*Time-based*	7	11	– Aucune aide (6) *Aide externe* – Calendrier (1) – Note (2) – Note en vue (1) – Agenda (4)
17. Se souvenir de noter un rendez-vous en rentrant chez soi.	*Event-based*	4	7	– Aucune aide (4) – Situation non rencontrée (1) *Aide externe* – Note (7) *Aide interne* – Sa propre mémoire (2)
18. Rapporter un objet à quelqu'un	*Time-based*	5	7	– Aucune aide (4) – En vue (10)
19. Sortir un plat du four dans trente minutes.	*Time-based*	6	13	– Aucune aide (6) *Aide externe* – Minuteur (8)
20. Se souvenir de prendre un	*Time-*	7	6	– Aucune aide/ habitude (3)

médicament tous les jours	*based*			*Aide externe* – En vue (4) – Pilulier (2) *Aide interne* – Associé au repas (4) *Aide externe et interne* – En vue + associé au repas (2)
21. Se souvenir de poster une lettre en passant devant la poste	*Event-based*	11	1	– Aucune aide (4) *Aide externe* – En vue (dans la main, dans la poche ou dépassant du sac à main) (8) *Aide interne* – Sa propre mémoire (1) – Association mentale trajet-intention (1)
22. Se souvenir de rendre un petite somme d'argent à quelqu'un	*Event-based*	6	10	– Aucune aide (4) – Situation non rencontrée (1) *Aide externe* – Demander à quelqu'un (2) – Note (5) – Note en vue (1) *Aide interne* – Sa propre mémoire (1)
23. Se souvenir d'éteindre le four après avoir sorti le plat du four	*Activity-based*	6	11	– Aucune aide (14)
24. Raconter quelque chose à quelqu'un	*Event-based*	11	0	– Aucune aide (7) *Aide externe* – Demander à quelqu'un (1) – Note (3) *Aide interne* – Sa propre mémoire (3)

Les Tableau 18 et 19 présentent les résultats de l'analyse de contenu des entretiens directifs concernant les stratégies pouvant être utilisées dans la vie quotidienne pour améliorer la mémoire prospective. L'analyse de ces entretiens a permis de mettre en évidence deux principaux résultats. Tout d'abord, de façon générale, le nombre de personnes âgées rapportant utiliser des aides mnésiques externes (e.g., agenda, prise de notes, calendrier, minuteur) est plus important que le nombre de personnes rapportant utiliser des aides mnésiques internes (e.g., imagerie mentale, implémentation des intentions, transformer une tâche time-based en une tâche event-based). Le second résultat est que le nombre de personnes jugeant utiles les aides mnésiques externes est plus important que le nombre de personnes jugeant utiles les aides mnésiques internes.

Tableau 18 : Résultats descriptifs du questionnaire concernant les stratégies pouvant être utilisées dans la vie quotidienne pour améliorer la mémoire prospective (N= 14).

stratégie	Nombre de personne utilisant la stratégie	Nombre de personne jugeant la stratégie utile dans la vie quotidienne
1. Implémentation : déclarer à haute voix	5	3
2. Imagerie : s'imaginer dans la situation future	6	5
3. Planification : planifier sa journée	9	7
4. Transformer une tâche *time-based* en une tâche *event-based*.	3	7
5. Augmentation temps d'apprentissage : prendre plus de temps pour mémoriser ce qui est prévu de faire.	8	7
6. Traitements attentionnels préparatoires : diminuer le nombre d'activités, ne pas faire trop d'activités qui demandent trop d'effort de concentration	6	3
7. Agenda	8	9
8. Calendrier	12	12
9. Notes	9	9
10. Carnet	0	5
11. Tableau	2	8
12. Minuteur	6	8
13. Alarme	0	3
14. Placer un objet en évidence	14	13
15. Demander à quelqu'un	7	5
16. Écrire sur sa main	8	8
17. Faire un nœud à son mouchoir	2	2
18. Faire une croix sur sa main	0	0
19. retenir le nombre de choses à faire	2	3
20. Listes	13	13
21. Se répéter plusieurs fois	3	3
22. Déterminer un ordre particulier pour les choses prévues	8	8
23. se répéter plusieurs fois au cours de la journée	3	3

D'autres résultats intéressants peuvent également être signalés. Notons premièrement que les aides les plus utilisées et jugées simultanément les plus utiles par le plus grand nombre de participants sont trois aides mnésiques externes : « placer un objet en évidence » ; « faire des listes » ; « utiliser un calendrier ». Par ailleurs, les aides mnésiques « faire un nœud à son mouchoir » et « faire une croix sur sa main » sont très peu ou pas utilisées (respectivement 2 participants et 0 participant) et jugées utiles par très peu ou aucun participant (respectivement 2 participants et 0 participants). Enfin un dernier élément notable est que les aides mnésiques « transformer une tâche *time-based* en une tâche *event-based* » et « utiliser un carnet » ne sont utilisées que par peu ou aucun participant (respectivement, 3 participants, et 0 participant) mais sont jugées utiles par plusieurs participants (respectivement, 7 participants et 5 participants).

Tableau 19. Nombre moyen et écarts-type (entre parenthèses) de personnes rapportant utiliser des aides mnésiques externes et internes et les jugeant utiles dans la vie quotidienne.

	Nombre moyen de personnes rapportant utiliser ce type d'aide	Nombre moyen de personnes jugeant utile dans la vie quotidienne ce type d'aide
Aides externes	6.6 (4.7)	8.0 (3.1)
Aides internes	5.3 (2.5)	4.9 (2.1)

4. Discussion

L'objectif de cette étude était de mieux appréhender les difficultés de mémoire prospective rencontrées par les personnes âgées dans leur vie quotidienne et également d'avoir une meilleure appréhension des stratégies et aides mnésiques utilisées par les personnes âgées pour compenser ces difficultés.

Tout d'abord, l'analyse de contenu de des entretiens semi-directifs a montré que les difficultés mnésiques majoritairement rencontrées par les personnes interrogées concernaient les noms propres et les noms communs. Six personnes ont toutefois spontanément rapporté rencontrer des difficultés mnésiques dans des situations impliquant la mémoire prospective (*e.g.*, se souvenir d'éteindre une casserole, payer une facture). Ces résultats rejoignent ceux de travaux antérieurs ayant démontré l'existence d'une plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective chez la personne

âgée (Kliegel & Martin, 2003; voir aussi Iwasa, Suzuki, Yoshida, Yoshida, Kim, Furuta, & Sugiura, 2005, cités par Masumoto *et al.*, 2011).

Par ailleurs, de façon générale, les résultats de l'analyse de contenu des entretiens ont permis de montrer que les personnes âgées rapportent plus fréquemment des oublis de mémoire prospective dans la vie quotidienne dans les situations de type *event-based* et *activity-based* que dans les situations *time-based*. Bien que nous n'ayons pas étudier directement le lien entre les performances réelles et les difficultés rapportées, ces résultats semblent contredire ceux obtenus dans certaines études de laboratoire ayant mis en évidence que les personnes âgées obtenaient des performances supérieures dans les situations *event-based* que dans les situations *time-based* (*e.g.*, Einstein *et al.*, 1995; Park, Hertzog, Kidder, Morrell, & Mayhorn, 1997). Toutefois, ils peuvent se rapprochent de ceux obtenus dans des études évaluant la mémoire prospective avec des tâches naturelles. De façon générale, les résultats de ces études montrent que les personnes âgées obtiennent des performances inférieures ou identiques à celles des sujets jeunes dans les tâches *event-based* (Dobbs & Rule, 1987; Kvavilashvili *et al.*, 2013; Niedźwieńska & Barzykowski, 2012) et des performances supérieures ou identiques à celles des jeunes dans les tâches *time-based* (Niedźwieńska & Barzykowski, 2012 ; Rendell & Thomson, 1999; Schnitzspahn *et al.*, 2011). Au total, les résultats de cette étude qualitative et ceux d'études écologiques précédentes dans lesquelles la performance de mémoire prospective est évaluée en milieu naturel semblent suggérer que les personnes âgées rencontrent plus fréquemment des oublis de mémoire prospective dans leur vie quotidienne dans les situations *event-based* et *activity-based* que dans les situations *time-based*.

L'une des explications à ces résultats est que les caractéristiques des situations de type *time-based* permettent généralement plus facilement d'avoir recours à des aides mnésiques externes (*e.g.*, mettre un *post-it* en évidence sur le réfrigérateur pour ce souvenir d'un rendez-vous). Le nombre de personnes interrogées rapportant n'utiliser aucune aide mnésique est d'ailleurs moins important dans les situations *time-based* que dans les situations de type *event-based* et *activity-based.* De plus, les personnes interrogées ont rapporté en moyenne ressentir plus fréquemment une gêne lorsqu'un oubli est rencontré dans les situations *time-based* qu'*event-based* ou *activity-based*. Dans notre société occidentale, un oubli dans une situation de type *time-based* peut

constituer une gêne sociale importante. En effet, celui-ci peut facilement être interprété comme un manque de ponctualité, la personne « qui oublie » peut alors être rapidement considérée comme peu fiable. Il n'est donc pas surprenant que les personnes âgées aient davantage recours à des aides mnésiques pour éviter un éventuel oubli dans ce type de situation.

Considérons à présent plus spécifiquement les aides mnésiques utilisées par les personnes âgées pour compenser leurs difficultés de mémoire prospective. L'analyse de contenu des entretiens a permis de révéler que les personnes âgées interrogées utilisent plus spontanément des aides mnésiques externes basées sur l'écrit (*e.g.*, agenda, note, calendrier). Elles jugent généralement ces aides mnésiques plus utiles que les aides internes pour mieux se souvenir dans la vie quotidienne. Par ailleurs, les personnes ont majoritairement répondu ne pas connaître d'autres d'aides mnésiques. Nos résultats sont conformes à ceux de l'étude d'Harris (1980), qui avait mis en évidence que les personnes interrogées (étudiants et femmes au foyer) rapportaient n'utiliser que peu fréquemment des aides mnésiques internes en comparaison des aides externes (voir aussi Thöne-Otto & Walther, 2008). Ces résultats peuvent également être rapprochés de ceux obtenus par Intons-Peterson et Fournier (1986) qui montrent d'une part que les participants (220 étudiants) rapportent utiliser plus fréquemment des aides mnésiques externes pour se souvenir des situations futures (*i.e.*, mémoire prospective), et des aides mnésiques internes pour les situations passées (*i.e.*, mémoire rétrospective). Enfin, notons également que les aides mnésiques externes utilisées par les participants sont généralement des aides mnésiques passives (*e.g.*, calendrier, notes ; Herrmann, Brubaker, Yoder, Sheets, & Trio, 2007), qui à la différences des aides mnésiques actives (*e.g.*, minuteur, alarme) qui facilitent la récupération de l'intention au moment approprié (*i.e.*, facilitation de la composante prospective de la mémoire prospective), facilitent le stockage du contenu de l'intention et permettent donc de compenser essentiellement la composante rétrospective de la mémoire prospective.

L'une des explications probable au fait que les personnes âgées utilisent plus fréquemment des aides mnésiques externes qu'internes est que ces aides mnésiques internes requièrent des processus auto-initiés impliquant les ressources attentionnelles. Or, il est admis que l'avancée en âge s'accompagne d'une diminution de l'efficience des processus de contrôle exécutif (*e.g.*, Braver & West, 2008). Rappelons d'ailleurs que

Masumoto *et al.* (2011) ont montré que l'utilisation d'aides mnésiques internes n'était pas efficace pour améliorer les performances à des tâches naturelles de mémoire prospective. L'explication proposée par les auteurs est que ce type d'aides auto-initiées requerrait des ressources attentionnelles et ne serait donc pas efficace pour améliorer les performances de mémoire prospective des personnes âgées qui rencontrent des difficultés attentionnelles.

Enfin, le dernier résultat intéressant de cette étude est que certaines aides mnésiques (*i.e.*, transformer une tâche *time-based* en une tâche *event-based* ; utiliser un carnet) sont jugées utiles par les participants pour mieux se souvenir de ce qu'ils ont prévu de faire dans le futur mais qu'elles ne sont pas pour autant très utilisées par les participants. Il semble donc pertinent de favoriser l'apprentissage de ces aides mnésiques.

D'un autre côté, favoriser l'apprentissage de certaines aides mnésiques telles « faire un nœud à son mouchoir » ou « faire une croix sur sa main », ne semble pas pertinent puisque ces aides sont très peu utilisées spontanément par les personnes âgées interrogées et sont jugées utiles par très peu de participants. Il est possible que ces aides mnésiques en particulier soit perçues comme peu fiables par les personnes âgées parce qu'elles ne permettent pas de compenser la composante rétrospective de la mémoire prospective. Certains participants ont d'ailleurs exprimé avoir peur de ne pas se souvenir de ce qu'ils avaient prévu de faire en utilisant ce type d'aides : « *je pourrais faire un nœud à mon mouchoir mais plus tard, j'aurais oublié pourquoi j'ai fait un nœud à mon mouchoir…* ».

Compte tenu du caractère exploratoire de cette étude, les résultats présentés ici ne sont pas généralisables. Cependant, de façon générale, ils ont permis de corroborer ceux d'études ayant démontré qu'il existe une plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective chez la personne âgée (Kliegel & Martin, 2003). Ils suggèrent également que les personnes âgées oublient moins fréquemment dans les situations de type *time-based* qui permettent plus aisément d'avoir recours à des stratégies mnésiques compensatoires que dans les situations *event-based* ou *activity-based*. Par ailleurs, les résultats ont montré que les personnes âgées semblent utiliser spontanément des aides mnésiques externes, mais plus rarement des aides mnésiques internes pour compenser leurs difficultés de mémoire prospective.

Les résultats de cette étude suggèrent qu'il est important d'encourager les personnes âgées à utiliser des aides mnésiques externes pour compenser leurs difficultés de mémoire prospective. En effet, ce public semble d'une part, aisément et spontanément mettre en place ces aides mnésiques et les jugent utiles et fiables pour les aider à compenser leurs difficultés dans la vie quotidienne. Toutefois, les caractéristiques de certaines situations peuvent entraver la mise en place d'aides mnésiques externes. C'est pourquoi, l'apprentissage d'aides mnésiques internes pourrait également s'avérer utile pour aider les personnes âgées à pallier certaines difficultés de mémoire prospective.

CHAPITRE VIII. ÉTUDE 4. EFFETS D'UN PROGRAMME D'INTERVENTION COGNITIVE SUR LA PERFORMANCE DE MÉMOIRE PROSPECTIVE DE PERSONNES ÂGÉES EN BONNE SANTÉ.

1. Introduction et objectifs.

Les résultats des deux premières études empiriques présentées dans cette thèse confirment l'existence d'un déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective conduites en situation de laboratoire et à certains types de tâches conduites en situation naturelle. De plus, les résultats de l'étude qualitative que nous avons menée suggèrent que les personnes âgées rencontrent des difficultés de mémoire prospective dans leur vie quotidienne qu'elles parviennent à compenser en utilisant des aides mnésiques (notamment externes).

Les données de la littérature et les résultats des deux premières études empiriques présentées dans cette thèse, suggèrent que la diminution liée à l'âge de l'efficience de la mémoire prospective est expliquée, au moins en partie, par une diminution liée à l'âge de l'efficience des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif. Par ailleurs, la performance de mémoire prospective de personnes âgées pourrait être améliorée grâce à l'apprentissage de stratégies mnésiques (Schmidt *et al.*, 2001; Troyer, 2001; Villa & Abeles, 2000).

Malgré l'amélioration des connaissances concernant les mécanismes cognitifs impliqués dans la performance de mémoire prospective chez la personne âgée en bonne santé et en dépit de son rôle essentiel dans la vie quotidienne, seules deux recherches ont, à notre connaissance, testé l'efficacité de programmes d'intervention cognitive visant à améliorer de façon spécifique et globale la performance de mémoire prospective auprès de ce public (Schmidt *et al.*, 2001; Villa & Abeles, 2000). Si les résultats de ces deux études semblent suggérer qu'il est possible d'améliorer la

performance de mémoire prospective de la personne âgée, la présence de limites méthodologiques (*e.g.*, absence de groupe contrôle, absence de suivi) conduit à relativiser ces résultats. Par ailleurs, les deux programmes d'intervention testés dans ces deux études ne se sont pas centrés sur le renforcement des mécanismes cognitifs sous-tendant le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective.

L'objectif de l'étude dont nous présenterons les résultats est donc d'évaluer les effets d'un programme d'intervention cognitive, basé sur le renforcement des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutifs et également de certaines connaissances méta-mnésiques (*i.e.*, connaissance du fonctionnement de la mémoire prospective, connaissance des stratégies et aides mnésiques), sur la performance de mémoire prospective de personnes âgées. Les bénéfices de la participation à un programme d'intervention cognitive seraient plus importants lorsque l'intervention est réalisée en groupe plutôt qu'individuellement (Verhaeghen *et al.*, 1992). Nous avons donc choisi d'administrer le programme d'intervention à des petits groupes de participants.

Nous faisons l'hypothèse que comparativement aux performances de mémoire prospective des participants d'un groupe contrôle ne bénéficiant d'aucune prise en charge particulière, les performances de mémoire prospective des participants d'un groupe expérimental ayant participé au programme d'intervention devraient s'améliorer après la participation au programme et que cette amélioration devrait se maintenir lors d'un suivi effectué trois mois après leur participation.

2. Méthode.

2.1. Participants.

Au total, 42 participants âgés de 60 à 90 ans, en bonne santé, présentant un score au MMSE supérieur à 25 ont été recrutés pour participer à une étude sur la mémoire. L'affectation dans le groupe expérimental ou dans le groupe contrôle a été faite de façon quasi-aléatoire[10]. Les participants du groupe expérimental (n = 27, 19 % d'hommes)

[10] Le groupe contrôle était constitués des participants qui n'étaient pas disponibles pour participer aux dix séances d'intervention.

étaient âgés en moyenne de 73.11 ans (*E.T.* = 9.32), avaient un MMSE moyen de 28.93 (*E.T.* = 1.03) et un nombre d'années de scolarisation moyen de 11.52 ans (*E.T.* = 3.67). Ils participaient à 10 séances d'intervention, en petit groupe de 6 à 8 participants, à raison d'une heure par semaine. Les participants du groupe contrôle[11], (*n* = 15, 33 % d'hommes), étaient âgés en moyenne de 71.6 ans (*E.T.* = 8.85), avaient un MMSE moyen de 28.8 (*E.T.* = 0.94) et un nombre d'années de scolarisation moyen de 10.93 ans (*E.T.* = 3.99). Ils ne bénéficiaient d'aucune prise en charge particulière. Les deux groupes étaient appariés au niveau de l'âge (t = -0.240 ; p = 0.814), du MMSE (t = 0.186 ; p = 0.855) et du nombre d'années de scolarisation (t = 0.153 ; p = 0.878).

2.2. Plan expérimental et procédure générale

L'étude est construite selon un plan quasi-expérimental répété de type pré-test / administration du programme / post-test (voir Tableau 20). Afin de ne pas alourdir le protocole nous avons fait le choix d'inclure des épreuves courtes. Le pré-test et les post-tests sont composés d'épreuves permettant d'évaluer la mémoire prospective en situation de laboratoire (tâches informatisées *time-based* et *event-based*) et en situation naturelle (se souvenir de poster une lettre à l'expérimentateur, un jour prédéfini) et aussi d'un questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. Le pré-test et les post-tests comportent également des épreuves classiques permettant d'évaluer la mémoire rétrospective et le contrôle exécutif ainsi qu'un questionnaire d'auto-évaluation des stratégies mnésiques internes et externes. Les épreuves du pré-test sont administrées juste avant la participation au programme. Un premier post-test est effectué immédiatement après la participation au programme[12], un second, trois mois après. Les évaluations et les séances d'interventions cognitives étaient conduites par le même expérimentateur.

[11] À la fin de la période d'expérimentation, les objectifs de l'étude étaient présentés aux participants du groupe contrôle et ils pouvaient bénéficier s'ils le souhaitaient de tous les exercices et conseils proposés aux participants du groupe expérimental durant les séances d'intervention.

[12] Les dix séances d'intervention ayant débuté au mois de décembre, elles ont été entrecoupées d'une période de « vacances » de deux semaines durant la période de fêtes de fin d'année. Le premier post-test a donc eu lieu environ 3 mois après le pré-test.

Tableau 20. Représentation du plan expérimental**.**

Groupe expérimental	**Groupe contrôle**
Pré-test	
10 séances d'intervention	Pas de prise en charge spécifique
Post-test immédiat Post-test à 3 mois	

2.3. Mesures.

2.3.1. Mémoire prospective.

2.3.1.1. Tâche naturelle.

Tâche de la lettre.

Cette tâche était adaptée de celle employée dans l'étude de Meacham et Singer (1977). Chaque participant recevait une enveloppe pré-timbrée avec pour consigne de poster cette enveloppe à un jour de la semaine qu'il déterminait avec l'expérimentateur. Il lui était également demandé de poster toute lettre oubliée dès la prise de conscience de l'oubli. Le participant obtenait un score de 1 si la lettre était postée le jour prévu, 0 dans le cas contraire.

2.3.1.2. Tâches de laboratoire

Tâche activity-based.

Après avoir présenté au participant la consigne de la tâche des lettres (voir supra), l'expérimentateur plaçait l'enveloppe sous un dossier et demandait au participant de lui rappeler de lui demander l'enveloppe à la fin de la séance. Le participant obtenait un score de 1 s'il se rappelait de demander l'enveloppe à l'expérimentateur à la fin de la séance, 0 dans le cas contraire.

Tâches de mémoire prospective informatisées.

Quatre tâches de mémoire prospective informatisées ont été programmées pour cette étude (Inquisit 3.0, Software, 2007). Les participants devaient répondre aussi précisément et rapidement que possible en appuyant sur l'une ou l'autre des touches d'un boîtier relié à l'ordinateur sur l'écran duquel apparaissaient les stimuli. Un feedback sonore indiquait la prise en compte de la réponse.

Tâches de vigilance de mémoire prospective.

Nous avons mesuré les performances à deux tâches de vigilance de mémoire prospective, l'une de type *event-based* et l'autre de type *time-based*. Dans les deux tâches, la tâche en cours était une tâche de dénomination d'images. Le participant avait pour consigne de dénommer à voix haute chaque objet (dessin au trait en noir et blanc) présenté successivement à l'écran. Les dessins étaient présentés durant 3000 ms et étaient précédés par un point de fixation apparaissant au centre de l'écran durant 500 ms. Chaque tâche comportait une phase d'entraînement de quatre items suivie d'une phase expérimentale de 32 items. Dans la tâche *event-based*, parallèlement à cette activité de dénomination, le participant devait se souvenir d'appuyer sur une touche dès que l'image présentée à l'écran était un fruit. Parmi les 32 images à dénommer, 10 représentaient un fruit. Nous avons recueilli le temps de réponse et la précision. Dans la tâche *time-based*, le participant devait se souvenir d'appuyer sur une touche toutes les 15 secondes. Il disposait d'un chronomètre posé à côté de l'écran lui permettant de contrôler l'écoulement du temps. La durée de la tâche était de 2 minutes 40 secondes. La précision était donc mesurée lors de 10 occasions.

Tâches de mémoire prospective propre.

Nous avons mesuré les performances à deux tâches de mémoire prospective propre, l'une de type *event-based* et l'autre de type *time-based*. Dans les deux tâches l'activité en cours était une tâche de décision lexicale dans laquelle les participants devaient appuyer sur une touche verte dès que la suite de lettres présentée à l'écran formait un mot. Chaque item était présenté durant 3000 ms et était précédé par un point de fixation apparaissant au centre de l'écran durant 500 ms. Chaque tâche comportait une phase d'entraînement de 16 items suivie d'une phase expérimentale de 124 items. Dans la tâche *event-based* les participants devaient parallèlement à la tâche de décision

lexicale, se souvenir d'appuyer sur une touche rouge chaque fois que la suite de lettres formait le mot « chaise ». Les 124 items de la tâche étaient répartis aléatoirement en 57 mots et 62 non-mots, les cinq items « cibles » (*i.e.*, le mot « chaise ») étaient présentés respectivement aux rangs : 25, 49, 73, 97 et 121. Nous avons recueilli le temps de réponse et la précision. Dans la tâche *time-based*, les participants devaient parallèlement à la tâche de décision lexicale, se souvenir d'appuyer sur une touche rouge toutes les deux minutes. Ils disposaient d'un chronomètre posé à côté de l'écran leur permettant de contrôler l'écoulement du temps. Les 124 items de la tâche étaient répartis aléatoirement en 62 mots et 62 non-mots. La durée de la tâche était de 10 minutes 20 secondes. La précision était donc mesurée à 5 occasions.

2.3.1.3. Questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective.

Le *PRMQ* (questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective et rétrospective, adapté de Smith *et al.*, 2000 ; voir Annexe 8) est composé de seize questions portant sur des oublis de la vie courante. La moitié des questions porte sur des oublis concernant la mémoire prospective (*e.g.*, « *Vous arrive-t-il d'oublier des rendez-vous si on ne vous le rappelle pas ou si vous n'utilisez pas un pense-bête comme un calendrier ou un agenda ? »*) et l'autre moitié sur des oublis concernant la mémoire rétrospective (*e.g.*, « *Vous arrive-t-il d'oublier ce que vous avez vu à la télévision les jours précédents ?* »). Pour chacune des questions, le participant doit indiquer la fréquence de l'oubli (1 = jamais, 2 = rarement, 3 = parfois, 4 = assez souvent, 5 = très souvent). Les résultats sont ensuite sommés, pour la mémoire prospective et pour la mémoire rétrospective. Le score obtenu correspond au niveau de plainte du participant. Plus il est élevé plus la plainte est importante. Le score total correspond à la somme des scores à l'ensemble des questions. Le score maximal pour chacune des échelles est de 40.

2.3.2. Mémoire rétrospective

Le test des cinq mots de Dubois (Dubois *et al.*, 2002) a été utilisé pour évaluer la mémoire rétrospective. Ce test est constitué de deux phases entrecoupées d'une tâche interférente de 5 min. Dans la première phase dite phase d'apprentissage, la personne

doit effectuer un rappel libre immédiat des cinq mots qui lui ont été présenté. Après une tâche interférente de quelques minutes, le participant effectue un rappel différé libre des cinq mots appris dans la première partie. Pour chacune des deux phases, un indice est fourni à la personne si elle n'a pas rappelé le mot (Exemple : si le mot limonade n'est pas restitué en rappel libre, l'indice suivant lui est proposé : il y avait un nom de boisson). Le score total maximum est de dix (5 points par phase), il correspond à la somme des rappels libres et indicés corrects de chacune des parties.

2.3.3. Contrôle exécutif

2.3.3.1. Mémoire de travail.

Afin d'évaluer les capacités de mémoire à court terme et de mémoire de travail, un test d'empan de chiffre endroit et un test d'empan de chiffre envers ont été administrés aux participants. Lors du test d'empan endroit, l'expérimentateur présente oralement au participant une série de chiffres que le participant doit restituer immédiatement après. L'expérimentateur commence par présenter une liste de trois chiffres. Si le participant parvient à restituer dans l'ordre l'ensemble des chiffres préalablement présentés, le nombre de chiffres de la liste est progressivement augmenté jusqu'à ce que le participant échoue deux fois consécutives à restituer l'ensemble des chiffres de la liste. Le score du participant correspond au nombre de chiffre de la dernière liste qu'il a correctement restitué. Le test d'empan envers suit le même principe que le test d'empan endroit mais le participant a pour consigne de restituer la liste de chiffres présentés dans l'ordre inverse.

2.3.3.2. Flexibilité.

Les participants effectuaient le TMT (*voir supra pour une description détaillée*). Le score de différence (TMT-B-TMT-A) a été calculé pour chaque participant.

2.3.3.3. Résistance à l'interférence.

Test du Stroop Vicotria, Adaptation francophone (Bayard, Erkes, & Moroni, 2009). Ce test est utilisé classiquement pour mesurer la résistance à l'interférence (McDowd & Hoffman, 2008). Il comporte trois parties. Dans la première partie, on

présente une planche comportant des points de couleurs différentes (Jaune, Vert, Rouge, Bleu) que le participant doit dénommer le plus rapidement possible sans faire d'erreur. Dans la seconde partie, on présente une planche comportant des mots (« mais », « pour », « donc », « quand ») écrits dans des couleurs différentes (Jaune, Vert, Rouge, Bleu), que le participant doit lire le plus rapidement possible sans faire d'erreur. Dans la dernière partie, on présente au participant une planche sur laquelle figurent des mots de couleurs (Jaune, Vert, Rouge, Bleu), écrits dans des couleurs différentes (Jaune, Vert, Rouge, Bleu). Le participant ne doit pas lire les mots mais dénommer le plus rapidement possible sans faire d'erreur, la couleur de l'encre dans laquelle ils sont écrits. Pour chaque partie, le temps total de réalisation ainsi que le nombre et le type d'erreur sont recueillis.

2.3.4. Méta-mémoire : connaissance des stratégies et aides mnésiques

Afin d'évaluer les connaissances sur les aides mnésiques nous avons administré aux participants de l'étude les deux sous-échelles aides mnésiques externes et aides mnésiques internes du *Metamemory questionnaire In Adulthood* (MIA : Dixon, Hultsch, & Hertzog, 1988 ; voir aussi, Combe Pangaud, 2001, voir Annexe 9). Ces deux échelles se composent chacune de 9 questions destinées à évaluer la fréquence d'utilisation de différentes aides mnésiques. Pour chacune des questions, le participant doit indiquer la fréquence de d'utilisation de l'aide mnésique (1 = jamais, 2 = rarement, 3 = quelquefois, 4 = souvent, 5 = toujours). Les résultats sont ensuite sommés pour l'échelle aides mnésiques externes et pour l'échelle aides mnésiques internes. Le score maximal pour chacune des échelles est de 45.

2.4. Procédure du pré-test et des post-tests

Lors du pré-test, après recueil des informations personnelles, le participant effectuait le MMSE, l'expérimentateur donnait ensuite la consigne de la tâche de la lettre puis de la tâche *activity-based.* (« Lorsque la séance sera terminée, vous devrez vous souvenir de me demander de vous donner la lettre que vous devez poster »). Ensuite, l'expérimentateur expliquait la consigne de la tâche *event-based* propre puis administrait le PRMQ. Lorsque le questionnaire était terminé, environ cinq minutes plus

tard, le participant réalisait la tâche *event-based* propre. La tâche des 5 mots de Dubois était ensuite proposée au participant. Cette tâche était entrecoupée d'une tâche distractrice d'empan endroit. Après la tâche des 5 mots de Dubois le participant effectuait une tâche d'empan envers. Cette tâche était suivie de la tâche *time-based* de vigilance puis du TMT. L'expérimentateur présentait ensuite la consigne de la tâche *time-based* propre puis administrait les deux sous-échelles du MIA. Après avoir répondu au questionnaire (environ cinq minutes plus tard) le participant effectuait la tâche *time-based* propre. Enfin le participant effectuait le test du Stroop puis la tâche *event-based* de vigilance. Les évaluations duraient environ 1h15 et se déroulaient dans des lieux familiers des participants (à leur domicile, ou dans les locaux des organismes dans lesquels ils avaient été recrutés). Cette procédure a été appliquée lors du pré-test et des deux post-tests.

2.5. Programme de remédiation.

Le programme repose d'une part, sur la réalisation guidée d'exercices d'entraînement visant à renforcer l'efficacité des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif et d'autre part, sur des éléments psychoéducatifs destinés à améliorer les connaissances méta-mnésiques (*e.g.*, explication du fonctionnement de la mémoire prospective, apprentissage de stratégies). Les exercices utilisés sont inspirés de différentes tâches cognitives et d'exercices proposés dans le cadre du programme d'entrainement cérébral d'Israël (1988, 1996). Afin de renforcer les connaissances méta-mnésiques nous avons 1) défini et expliqué le fonctionnement de la mémoire prospective au travers d'exemples concrets ; 2) présenté les effets du vieillissement sur le fonctionnement cognitif et sur la mémoire prospective ; 3) amené les participants à identifier les situations de mémoire prospective dans lesquelles ils rencontrent des difficultés ; 4) proposé des stratégies et aides mnésiques internes (transformer une tâche *time-based* en une tâche *event-based*, implémentation des intentions, etc.) et externes (agenda, calendrier, prises de notes, etc.) permettant de compenser les difficultés de mémoire prospective rencontrées quotidiennement (voir Annexe 5. Exemple d'éléments psychoéducatifs présentés pendant les séances d'interventionpour des exemples d'exercices et d'éléments psycho-éducatifs fournis durant les séances).

Chaque séance, à l'exception de la première, commençait par un rappel collectif de la séance précédente, puis par la correction des exercices à faire chez soi. Ensuite, l'animateur présentait durant une dizaine de minutes divers éléments psycho-éducatifs (*e.g.*, définition de la mémoire prospective, présentation de stratégies mnésiques). Un temps plus important était ensuite accordé à la réalisation d'exercices visant à renforcer les processus mnésiques rétrospectifs et/ou les processus de contrôle exécutif. Enfin, après avoir expliqué les consignes des différents exercices à faire chez soi, l'expérimentateur amenait les participants à réfléchir aux possibilités d'applications à leur vie quotidienne des éléments abordés durant la séance (*e.g.*, comment appliquer concrètement à sa vie quotidienne une stratégie apprise durant la séance, quels exercices puis-je réaliser quotidiennement pour améliorer ma concentration, etc.). La structuration classique des séances est présentée dans le Tableau 21.

Tableau 21. Présentation des différents éléments structurant chacune des séances d'intervention.

Structuration classique des séances
1) Rappel de la séance précédente et correction des exercices à faire chez soi
2) Éléments psychoéducatifs
3) Exercices d'entraînement
4) Présentation des exercices à faire chez soi
5) Possibilité d'application à la vie quotidienne des éléments abordés lors de la séance

3. Procédure statistique

Des modèles linéaires généralisés mixtes (MLGM) ont été employés pour évaluer l'effet du programme d'intervention sur les différentes mesures de mémoire prospective, de mémoire rétrospective, de contrôle exécutif et de méta-mémoire. Pour chacune des mesures recueillies nous avons comparé différents modèles mixtes emboités[13]. Le premier modèle est le modèle complet faisant l'hypothèse d'un effet fixe du groupe (*i.e.*, groupe expérimental versus groupe contrôle), de la session (*i.e.*, session d'évaluation : pré-test, post test 1 et post test 2), d'un effet d'interaction groupe*session, et d'un effet aléatoire de l'intercept. Nous avons ensuite adoptée la stratégie dite « pas à pas » qui consiste à tester successivement des modèles plus parcimonieux en retirant progressivement de l'équation du modèle les effets fixes non significatifs. Nous commençons par retirer les effets fixes non significatifs les plus complexes (*i.e.*, effet d'interaction groupe*session, effet de la session, puis effet du groupe). Seuls les effets fixes ayant une valeur *t* supérieure à la valeur absolue de 1.96 (*i.e.*, valeur $p<.05$) sont inclus dans l'équation du modèle.

Enfin, signalons que le niveau de départ des participants du groupe expérimental et du groupe contrôle différait sur plusieurs des mesures recueillies. Nous avons donc effectué deux analyses alternatives dans lesquelles nous avons a) introduit comme covariable le niveau de départ des participant sur chacune des variables considérées; b) reconstruit a posteriori des groupes « appariés » en utilisant le logiciel de Crawford & Garthwaite (2007) qui permet de comparer un score individuel à un échantillon contrôle[14], puis sur la base des groupes ainsi reconstruits testé différents MLGM en

[13] Des modèles linéaires mixtes gaussiens ont été appliqués pour les analyses relatives au TR et aux temps de réalisation logtransformés et également pour les données suivant une distribution normale. Des modèles linéaires mixtes binomiaux ont été appliqués lorsque les données recueillies étaient dichotomiques. Enfin, lorsque les variables présentaient un effet plafond important nous avons comparé l'ajustement d'un modèle gaussien et d'un modèle poissonnien. Pour toutes ces variables présentant un effet plafond, les BIC des modèles étaient inférieurs à ceux des modèles gaussiens, nous avons donc présenté les résultats de ces modèles.

[14] L'échantillon contrôle était constitué des 42 participants inclus dans l'étude, pour chaque variable nous avons calculé la moyenne et l'écart-type de cet échantillon contrôle. Chaque score individuel a ensuite été comparé à l'échantillon contrôle. Cinq participants ont été exclus de l'échantillon puisqu'ils avaient des scores extrêmes sur au moins deux variables.

suivant la stratégie pas à pas décrite ci-dessus. Les résultats et conclusions de ces deux types d'analyses ne différaient pas des résultats des MLGM conduits sur les effectifs totaux nous présentons donc uniquement les résultats des MLGM conduits sur ces effectifs totaux.

4. Résultats

Les résultats sont exposés dans deux sections. La première section concerne les résultats relatifs aux différentes mesures de mémoire prospective. Dans cette section nous présentons tout d'abord les résultats descriptifs, puis les résultats des analyses portant sur les effets du vieillissement sur les différentes mesures de mémoire prospective. Enfin, nous rapportons les résultats de modèles linéaires généralisés mixtes (MLGM) employés pour évaluer les effets du programme de remédiation sur ces mesures de mémoire prospective. La seconde section est dédiée aux mesures du contrôle exécutif, de la mémoire rétrospective et des connaissances méta-mnésiques. Après avoir décrit les résultats relatifs à ces différentes mesures, nous présenterons les résultats de MLGM visant à tester les effets du programme d'intervention.

4.1. Mémoire prospective

4.1.1. Résultats descriptifs

Les moyennes et écarts-type relatifs aux différentes mesures de mémoire prospective sont présentés dans le Tableau 22. Un élément notable de ces résultats descriptifs et est que quel que soit le groupe, le niveau de précision est très élevé pour les quatre tâches de mémoire prospective informatisées. Un second élément notable est l'écart-type important observé pour le groupe contrôle lors du premier pré-test pour la précision à la tâche *event-based* de vigilance de mémoire prospective. Cet écart-type s'explique par le score très faible d'une des participantes du groupe.

Tableau 22. Moyenne et écart-types (entre parenthèses) des performances aux tâches de mémoire prospective en fonction du groupe, pour le pré-test, les post-tests 1 et 2.

	Groupe expérimental			Groupe contrôle		
	Pré-test (n=27)	Post-test 1 (n=27)	Post-test 2 (n=23)[a]	Pré-test (n=15)	Post-test 1 (n=15)	Post-test 2 (n=14)[a]
MP vigilance						
EB Pr	9.6 (0.6)	9.6 (0.8)	9.7 (0.6)	9.7 (0.5)	9.3 (2.5)	9.6 (0.6)
EB TR	1307 (341)	1252 (331)	1280 (334)	1216 (286)	1263 (281)	1429 (541)
TB Pr	8.3 (2.2)	8.9 (1.4)	8.9 (1.7)	8.6 (1.4)	8.2 (2.5)	8.6 (2.3)
MP propre						
EB Pr	4.6 (1.1)	4.5 (0.7)	4.6 (0.72)	4.6 (0.5)	4.5 (0.6)	4.8 (0.42)
EB TR	1387 (261)	1279 (358)	1174 (279)	1178 (342)	1106 (391)	1017 (319)
TB Pr	4.4 (1.2)	4.5 (1.0)	4.7 (0.9)	4.7 (0.7)	4.5 (0.7)	4.4 (0.92)
Activity-based[b]	0.45	0.48	0.70	0.60	0.33	0.36
Tâche lettre[b]	0.77	0.85	0.91	0.87	0.85	0.79
PRMQ						
PRMQ total	39.3 (8.1)	34.7 (8.5)	35.52 (4.6)	36.1 (7.4)	35.6 (6.4)	34.92 (8.0)
PRMQ MP	21.0 (5.1)	17.7 (5.2)	17.7 (4.4)	20.0 (4.8)	18.9 (4.4)	18.00 (5.0)
PRMQ MR	18.4 (4.6)	17.0 (4.4)	17.8 (4.2)	15.9 (3.7)	16.7 (3.1)	17.00 (3.9)

Notes. [a] Cinq participants du groupe expérimental et un participant du groupe contrôle n'ont pas participé au dernier post-test parce qu'ils étaient indisponibles ou absents. [b] Proportion de réussite à la tâche. EB =*event-based* ; TB=*time-based* ; Pr=Précision ; Tr= temps de réponse en ms ; PRMQ = Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. MP = mémoire prospective ; MR = mémoire rétrospective.

Le Tableau 23 présente la matrice des corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective. Nous pouvons constater que dans l'ensemble les corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective ne sont pas significatives excepté pour quelques mesures, notamment les tâches de mémoire prospective informatisées. Notons par ailleurs que la tâche des lettres n'est corrélée avec aucune des autres mesures recueillies et que la tâche *activity-based* n'est significativement corrélée qu'avec la précision à la tâche *time-based* propre. Enfin un dernier élément notable de cette matrice de corrélation et que les trois scores calculés pour le PRMQ (*i.e.*, score

total, score à l'échelle mémoire prospective et score à l'échelle mémoire rétrospective) sont tous significativement corrélés.

Tableau 23. Matrice des corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Tâche naturelle de la lettre[a]	_										
2. *Activity-based*[a]	.24	_									
3. *Event-based* vigilance PR[a]	.39	.35	_								
4. *Event-based* vigilance TR	-.16	-.24	-.47**	_							
5. *Time-based* vigilance PR[a]	.3	.25	0.3	0	_						
6. *Event-based* Propre PR[a]	-.32	.27	-.17	-.02	-.09	_					
7. *Event-based* Propre TR	.04	-.17	-.17	.28*	-.21	.28	_				
8. *Time-based* Propre PR[a]	.03	.26*	.41**	-.25	.51***	-.02	-.60***	_			
9. PRMQ total	.19	.02	-.32*	-.09	.01	-.04	-.03	.23	_		
10. PRMQ MP	.24	-.07	.44**	-.12	-.26**	-.07	0.13	-.03	.73***	_	
11. PRMQ MR	.05	.09	-.09	-.03	.12	-.01	-.19	.45**	.68***	.45***	_

Notes .[a] Variable spécifiée comme catégorielle. EB =*event-based* ; TB=*time-based* ; Pr=Précision ; Tr= temps de réponse en ms ; PRMQ = Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. MP = mémoire prospective ; MR = mémoire rétrospective. *p<.05 ; **p<.01 ; ***p<.001.

4.1.2. Effets de l'âge sur les différentes mesures de mémoire prospective.

Afin d'étudier les effets de l'âge sur les différentes mesures de mémoire prospective, nous avons conduit une série d'analyses de régression. Les résultats de ces analyses sont présentés dans le Tableau 24. Nous constatons que l'âge a une influence négative sur la performance à la tâche *activity-based* et sur la précision aux tâches de vigilance *event-based* et *time-based*. L'augmentation de l'âge s'accompagne également d'une augmentation des temps de réponse à la tâche *event-based* propre. L'âge n'a pas d'effet statistiquement significatif sur l'ensemble des autres mesures recueillies.

Tableau 24. Analyses de régression des mesures de mémoire prospective sur l'âge (N=42).

	estimation standardisée	erreur standard	valeur p	odd ratio
Tâche naturelle de la lettre*	-0.126	0.245	0.606	0.975
Tâche de laboratoire				
*Activity-based**	**-0.317**	**0.157**	**0.04**	**0.935**
Tâches vigilance				
Event-based PR*	**-0.398**	**0.153**	**0.009**	**0.916**
Event-based TR	0.136	0.16	0.397	
Time-based PR*	**-0.377**	**0.174**	**0.03**	**0.921**
Tâches Propres				
Event-based PR*	-0.117	0.195	0.549	0.976
Event-based TR	**0.336**	**0.141**	**0.017**	
Time-based PR*	-0.256	0.17	0.132	0.948
Questionnaire d'autoévaluation				
PRMQ total	0.153	0.15	0.307	
PRMQ MP	0.232	0.16	0.147	
PRMQ MR	0.046	0.148	0.756	

Notes. *Variable spécifiée comme catégorielle, analyses de régression logistique. EB =*event-based* ; TB=*time-based* ; Pr=Précision ; Tr= temps de réponse en ms ; PRMQ = Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. MP = mémoire prospective ; MR = mémoire rétrospective.

4.1.3. Effets du programme sur les différentes mesures de mémoire prospective.

4.1.3.1. Tâches de mémoire prospective informatisées.

Précision

Pour les analyses concernant la précision aux quatre tâches de mémoire prospective informatisées différents modèles poissonniens à effets mixtes ont été comparés. Les BIC de ces différents modèles sont présentés Tableau 25. Les résultats de la comparaison entre les différents modèles testés figurent Tableau 26. Nous avons tout d'abord estimé un modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1). L'examen des résultats de ce premier modèle révèle que pour chacune des variables considérée l'effet d'interaction groupe*session n'est pas significatif. Un second modèle avec effet fixe du

groupe, de la session et avec un intercept aléatoire a donc été estimé (M_2). Ce second modèle est systématiquement plus économique sans perte significative d'ajustement. L'effet fixe session n'étant jamais significatif nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept (M_3). Ce troisième modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. Enfin, l'effet groupe n'étant pas significatif nous avons estimé un dernier modèle avec intercept aléatoire (M_4). La comparaison montre que le modèle M_4 est plus économique sans perte significative d'ajustement. Toutefois, l'examen des résultats des modèles M_4 révèle que la variance de l'intercept est égale à zéro pour chacune des variables considérées. Nous avons donc estimé un dernier modèle vide sans effet aléatoire (M_5). L'analyse montre que le modèle M_4 est néanmoins le modèle le plus parcimonieux. En conclusion, les résultats ne mettent en évidence aucun effet du programme d'intervention sur la précision aux tâches de mémoire prospective informatisée ni aucune variabilité interindividuelle des performances.

Tableau 25. BIC des différents modèles testés pour la précision aux tâches de mémoire prospective informatisées.

Modèle	Effets fixes	Effets aléatoire	BIC			
			EB vigilance	EB Propre	TB vigilance	TB Propre
M_1	Groupe + Session + Groupe : Session	Intercept	48	43	81	57
M_2	Groupe +Session	Intercept	43	39	77	53
M_3	Groupe	Intercept	38	34	72	48
M_4	_	Intercept	33	33	68	43
M_5	_	_	523	432	532	431

Notes. EB = *event-based* ; TB =*time-based*

Tableau 26. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour la précision aux quatre tâches de mémoire prospective informatisées.

		M_1 *vs* M_2	M_2 *vs* M_3	M_3 *vs* M_4
EB vigilance	*LRT*	0,019	0,001	0,018
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,9	0,97	0,894
EB propre	*LRT*	0,02	0,003	0,047
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,888	0,96	0,829
TB vigilance	*LRT*	0,175	0,328	0,158
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,676	0,567	0,691
TB propre	*LRT*	0,326	0,027	0,002
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,568	0,87	0,964

Notes. LRT= likelihood ratio test ; EB = *event-based* ; TB =*time-based*

Temps de réponse

TR logtransformés à la tâche event-based de vigilance.

Différents modèles gaussiens à effets mixtes ont été comparés. Nous avons tout d'abord estimé un modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1 : BIC =13). L'examen des résultats de ce premier modèle révèle que l'effet d'interaction groupe*session n'est pas significatif. Un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire a donc été estimé (M_2 : BIC=7). Ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_1 *vs* M_2 : LRT=3.640, ddl=1, p=0.056). L'effet fixe de la session n'étant pas significatif nous avons testé un modèle M_3 avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept (BIC= -3). Le modèle M_3 est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_2 *vs* M_3 : LRT=0.694, ddl=1, p=0.405). Enfin, l'effet groupe n'étant pas significatif nous avons comparé le modèle M_3 à un modèle plus restrictif faisant uniquement l'hypothèse d'un effet aléatoire de l'intercept (M_4 : BIC=-11). La comparaison révèle que ce dernier modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_3 *vs* M_4 : LRT=0.012, ddl=, p=0.914). En conclusion, le modèle le plus parcimonieux est le

modèle M_4 faisant uniquement l'hypothèse d'un effet aléatoire de l'intercept (variance = 0.046, résidu=0.024 ; voir représentation graphique Figure 20).

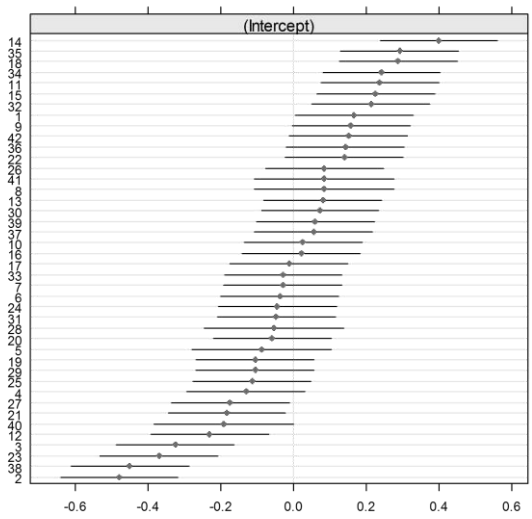


Figure 20. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les temps de réponse à la tâche *event-based* de vigilance. Les participants sont en ordonnée.

TR logtransformés à la tâche event-based propre.

Comme précédemment nous avons comparé différents MLGM gaussiens. Nous avons tout d'abord estimé un modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1 : BIC =25). L'examen des résultats de ce premier modèle révèle que l'effet d'interaction groupe*session n'est pas significatif. Un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire a donc été estimé (M_2 : BIC=16). Ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_1 *vs* M_2 : LRT=0.026, ddl=1, p=0.872). Les deux effets fixes étant significatifs nous n'avons pas estimé de modèle plus restrictif. Les résultats du modèle M_2 sont présentés Tableau 27.

Tableau 27. Résultats du meilleur modèle (M_2) pour les temps de réponse à la tâche *event-based* de vigilance.

Effets Fixes	Estimation	Erreur standard	valeur *t*
Intercept	7.11388	0.06927	102.69
Session	-0.07971	0.01889	-4.22
Groupe Expérimental/contrôle	0.16976	0.07301	2.33
Corrélation entre effets fixes	Intercept	Session	
Session	-0.537		
Groupe Expérimental/contrôle	-0.678	0.005	
Effet aléatoires	variance		
Intercept	0.041937		
Résidu	0.027018		

L'analyse montre donc que les temps de réponse à la tâche *event-based* propre ont diminué au cours des sessions d'évaluation et que les temps de réponse du groupe expérimental sont en moyenne plus longs que ceux du groupe contrôle (voir Figure 21). Les résultats mettent également en évidence une variabilité interindividuelle des TR à la tâche (voir représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept Figure 22).

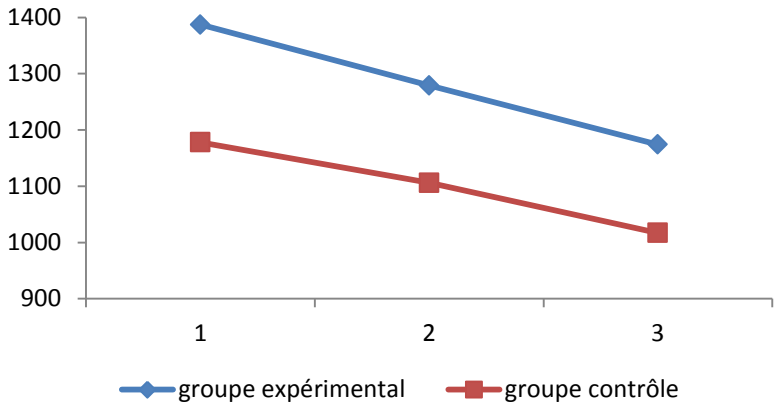


Figure 21. Évolution des temps de réponse à la tâche *event-based* propre en fonction du groupe et de la session (en abscisse : 1 = pré-test ; 2 = post test1 ; 3 = post test2).

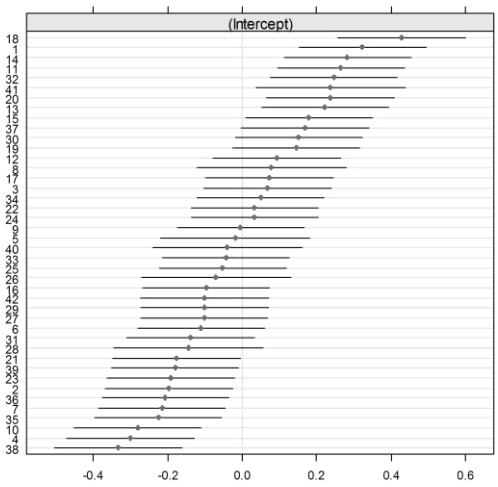


Figure 22. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les temps de réponse à la tâche *event-based* propre. Les participants sont en ordonnée.

4.1.3.2. Tâches de mémoire prospective non informatisées.

Différents modèles binomiaux à effets mixtes ont été comparés pour la tâche naturelle de la lettre et pour la tâche *activity-based*. Les BIC de ces différents modèles sont présentés Tableau 28. Les résultats de la comparaison entre les différents modèles testés figurent Tableau 29. Nous avons estimé un premier modèle complet faisant l'hypothèse d'un effet fixe du groupe, de la session, d'un effet d'interaction groupe*session et d'un effet aléatoire de l'intercept (M_1). L'effet d'interaction groupe*session n'étant pas significatif, nous avons estimé un modèle plus restrictif faisant l'hypothèse d'un effet fixe du groupe et de la session et d'un effet aléatoire de l'intercept (M_2). En comparaison au modèle précédent ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. L'effet fixe de la session n'étant pas significatif nous avons estimé un modèle M_3 avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept (M_3). Ce troisième modèle est plus économique que le modèle M_2 sans perte significative d'ajustement. L'effet du groupe n'étant pas significatif nous avons estimé un modèle M_4 avec intercept aléatoire (M_4). Comme précédemment, ce dernier modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. L'examen des résultats des deux modèles M_4 estimés respectivement pour la précision à la tâche de la lettre et à la tâche *activity-based* révèle toutefois que la variance de cet effet aléatoire est

assez faible (variance de l'effet aléatoire pour la tâche de la lettre = 1.389 e^{10} ; variance de l'effet aléatoire pour la tâche *activity-based* = 0.667). Nous avons donc estimé un dernier modèle vide sans effet aléatoire (M_5). La comparaison des BIC montre que pour les deux tâches ce dernier modèle est le plus parcimonieux. En conclusion, les résultats ne mettent en évidence aucun effet du programme ni aucune variabilité des performances à la tâche de la lettre et à la tâche *activity-based.*

Tableau 28. BIC des différents modèles testés pour la précision à la tâche de la lettre et à la tâche *activity-based*.

Modèle	Effets fixes introduits	Effets aléatoires	BIC	
			Lettre	AB
M_1	Groupe + Session + Groupe : Session	Intercept	126	186
M_2	Groupe + Session	Intercept	123	183
M_3	Groupe	Intercept	118	178
M_4	_	Intercept	114	174
M_5	_	_	109	171

Notes. Lettre = tâche de la lettre ; AB = tâche *activity-based*.

Tableau 29. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour la précision à la tâche de la lettre et à la tâche *activity-based*.

		M_1 *vs* M_2	M_2 *vs* M_3	M_3 *vs* M_4
Tâche de la lettre	*LRT*	1.769	0.538	0,005
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,184	0,463	0,944
Tâche *activity-based*	*LRT*	1.905	0.461	0,141
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,905	0,497	0,708

Notes. LRT= likelihood ratio test.

4.1.3.3. Questionnaire d'auto-évaluation de la mémoire prospective et rétrospective (PRMQ)

Nous présentons ici les résultats de MLGM gaussiens employés pour évaluer l'effet de l'intervention sur les scores aux échelles mémoire prospective et mémoire rétrospective du PRMQ. Les BIC de ces différents modèles sont présentés Tableau 30

Les résultats de la comparaison entre les différents modèles testés figurent Tableau 31. Les résultats des analyses effectuées sur les scores totaux figurent en Annexe 11.

Tableau 30. BIC des différents modèles testés pour les scores aux PRMQ

Modèle	Effets fixes introduits	Score MP	Score MR
M_1	Groupe + Session + Groupe : Session	718	678
M_2	Groupe +Session	717	677
M_3	Session	725	_
M_3	Groupe	_	672
M_4	_	714	670

Notes. MP= mémoire prospective ; MR =mémoire rétrospective.

Tableau 31. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour les scores aux PRMQ.

		M_1 *vs* M_2	M_2 *vs* M_3	M_3 *vs* M_4
Scores à l'échelle mémoire prospective	*LRT*	1.369	0.076	
	ddl	1	1	
	valeur p	0,242	0,783	
Scores à l'échelle mémoire rétrospective	*LRT*	2.653	0.006	0,992
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,103	0,939	0,319

Notes. LRT= likelihood ratio test.

Dans un premier temps, nous avons estimé un modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1), respectivement pour les scores à l'échelle mémoire prospective et pour les scores à l'échelle mémoire rétrospective. Pour ces deux variables, l'effet d'interaction groupe*session n'était pas significatif. Nous avons donc estimé un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire (M_2). Ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement.

Pour la variable « scores à l'échelle mémoire prospective », l'effet groupe n'étant pas significatif, nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe de la session et effet aléatoire de l'intercept (M_3). Ce troisième modèle est plus économique

sans perte significative d'ajustement. L'effet fixe introduit dans ce dernier modèle étant significatif, nous n'avons pas estimé de modèle plus restrictif. Les résultats de ce modèle sont présentés Tableau 32.

Tableau 32. Résultats du meilleur modèle (M_3) pour les scores à l'échelle mémoire prospective du PRMQ.

Effets Fixes	Estimation	Erreur standard	valeur *t*
Intercept	21.7413	0.9667	22.489
Session	-1.4786	0.3865	-3.826
Corrélation entre effets fixes			
	-0,778		
Effet aléatoires	variance		
Intercept	11.43		
résidu	11.54		

Ces résultats suggèrent que le programme n'a pas eu d'effet sur les scores à l'échelle mémoire prospective. Toutefois, indépendamment du groupe ces scores ont diminué au cours des trois sessions d'évaluation (voir Figure 23). Ce modèle met également en évidence une variabilité interindividuelle des scores à cette échelle (voir représentation graphique Figure 24).

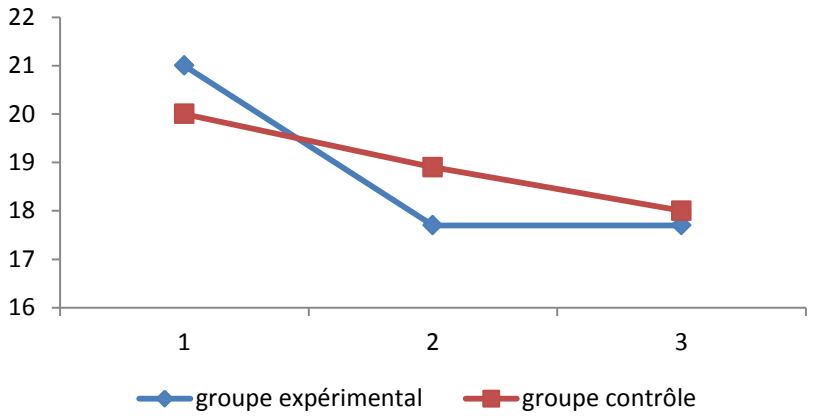


Figure 23. Évolution des scores moyens à l'échelle mémoire prospective du PRMQ au cours des sessions d'évaluation, en fonction du groupe. Notes. Plus le score est élevé plus la plainte mnésique est importante. En abscisse : 1 = pré-test ; 2 = post test1 ; 3 = post test2.

Pour la variable « scores à l'échelle mémoire rétrospective », l'effet fixe de la session n'étant pas significatif nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept (M_3). Ce troisième modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. L'effet fixe « session » n'étant pas significatif, nous avons estimé un dernier modèle sans effet fixe et avec intercept aléatoire (M_4). Ce dernier modèle est plus économique et sans perte significative d'ajustement. Pour la variable « score à l'échelle mémoire rétrospective » le modèle le plus parcimonieux est donc le modèle M_4 faisant uniquement l'hypothèse d'un effet aléatoire de l'intercept (variance = 8.926 ; résidu = 8.221, voir représentation graphique Figure 24). En conclusion, le programme n'a pas eu d'effet significatif sur les scores à cette échelle. Notons cependant que l'analyse des résultats a mis en évidence une variabilité interindividuelle de ces scores.

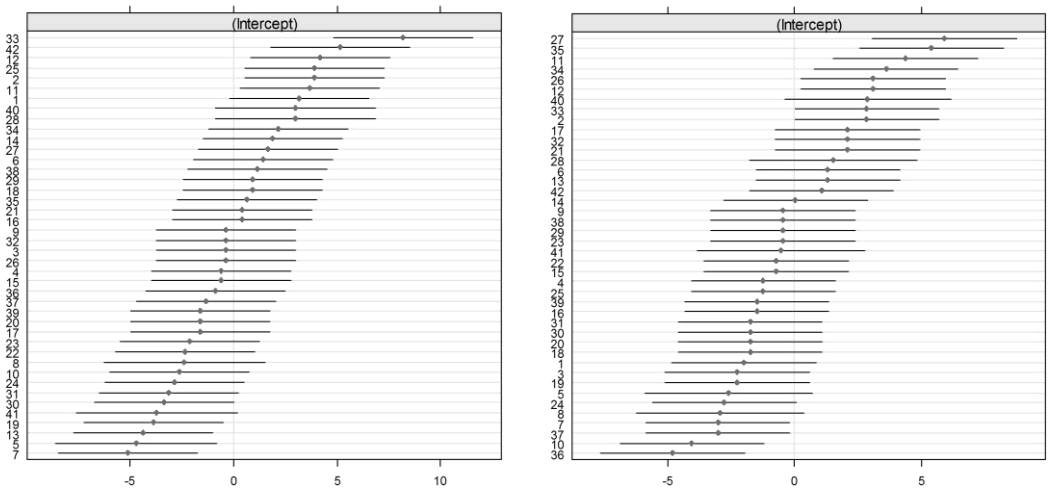


Figure 24. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores à l'échelle mémoire prospective (figure de gauche) et pour les scores à l'échelle mémoire rétrospective du PRMQ (figure de droite). Les participants sont en ordonnée.

4.2. Mémoire rétrospective, contrôle exécutif, métamémoire.

4.2.1. Résultats descriptifs.

Globalement l'ensemble des mesures de mémoire rétrospective, de contrôle exécutif et de méta-mémoire est resté relativement stable pour le groupe expérimental et pour le groupe contrôle au cours des trois temps d'évaluation (voir Tableau 33). Un autre élément notable de ces résultats descriptifs est la présence d'un effet plafond au niveau des scores aux deux rappels libres du test des cinq mots de Dubois.

Tableau 33. Moyennes et écart-types (entre parenthèses) pour les différentes mesures de mémoire rétrospective, de contrôle exécutif et de méta-mémoire.

	Groupe expérimental			Groupe contrôle		
Mesures	Pré-test (n=27)	Post-test 1 (n=27)	Post-test 2 (n=23)	Pré-test (n=15)	Post-test 1 (n=15)	Post-test (n=14)
Mémoire rétrospective [a]						
Rappel 1	4.3 (0.6)	4.4 (0.6)	4.6 (0.5)	4.3 (0.9)	4.7 (0.5)	4.7 (0.6)
Rappel 2	4.6 (0.6)	4.7 (0.6)	4.7 (0.7)	4.6 (0.6)	4.7 (0.5)	4.6 (0.5)
Contrôle exécutif						
MCT[b]	5.8 (0.8)	6.3 (1.0)	6.1 (0.7)	6.1 (1.0)	6.3 (1.1)	6.1 (0.9)
MDT[c]	4.6 (0.8)	5.1 (0.7)	5.0 (0.8)	4.7 (1.0)	4.9 (1.4)	4.6 (1.2)
Stroop[d]	2.1 (0.5)	2.1 (0.4)	2.2 (0.6)	2.4 (0.6)	2.6 (1.1)	2.3 (0.7)
TMT [e]	61 (24)	68 (37)	55 (23)	63 (31)	62 (31)	60 (37)
Métamémoire [f]						
Aides externes	33.2 (5.7)	33.7 (4.7)	33.4 (4.6)	31.2 (4.8)	31.8 (5.14)	32.1 (6.0)
Aides internes	27.4 (6.0)	30.3 (3.7)	29.3 (4.9)	24.9 (6.3)	25.9 (6.0)	25.0 (6.3)

Notes. [a] Rappel 1 et Rappel 2 = score au premier et au second rappel à la tâche des 5 mots de Dubois. [b] Scores au test d'empan endroit. [c] Scores au test d'empan envers. [d] Scores d'interférence au test du Stroop (*i.e.*, temps de réalisation planche 3 – temps de réalisation planche 1). [e] Scores de différence au TMT (*i.e.*, temps de réalisation au TMT-B – temps de réalisation au TMT-A). Scores à l'échelle [f] Scores aux échelles « aides externes » et « aides internes » du questionnaire *Metamemory in Adulthood.*

4.2.2. Effets du programme d'intervention

4.2.2.1. Mémoire rétrospective et contrôle exécutif.

Dans un souci de concision, nous présentons simultanément l'ensemble des résultats relatifs aux différentes mesures de mémoire rétrospective (*i.e.*, rappel 1 et rappel 2 au test des 5 mots de Dubois) et de contrôle exécutif (*i.e.*, scores aux tests d'empan endroit et envers, scores de différence au TMT et score d'interférence au test du Stroop) puisque les modèles auxquels nous avons abouti pour ces différentes mesures étaient similaires. Les BIC de ces différents modèles sont présentés Tableau 34. Les résultats de la comparaison entre les différents modèles figurent Tableau 35.

Tableau 34. BIC des différents modèles testés pour les différentes mesures de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif.

	Effets fixes	Effets aléatoire	BIC					
			Rappel 1	Rappel 2	MCT	MDT	TMT	Stroop
M_1	Groupe + Session + Groupe* Session	Intercept	34	33	40	46	169	31
M_2	Groupe +Session	Intercept	30	28	35	41	161	25
M_3	Groupe	Intercept	25	24	30	37	154	14
M_4	_	Intercept	21	19	26	32	148	8
M_5	_	_	423	425	463	442	_	_

Notes. Rappel 1 et Rappel 2 = score au premier et au second rappel à la tâche des 5 mots de Dubois. MCT = score à l'empan endroit ; MDT =score à l'empan envers. TMT = score de différence au TMT (*i.e.*, TMTB-TMTA) ; Stroop = score d'interférence au Stroop (*i.e.*, TR planche interférence/TR planche couleur).

Tableau 35. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour les mesures de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif.

		M_1 *vs* M_2	M_2 *vs* M_3	M_3 *vs* M_4
Rappel 1	*LRT*	0.010	0.436	0.063
	ddl	1	1	1
	valeur p	0.919	0.510	0.802
Rappel 2	*LRT*	0.003	0.028	0.003
	ddl	1	1	1
	valeur p	0.954	0.867	0.956
MCT	*LRT*	0.059	0.110	0.056
	ddl	1	1	1
	valeur p	0.809	0.740	0.813
MDT	*LRT*	0.241	0.223	0.119
	ddl	1	1	1
	valeur p	0.624	0.637	0.730
TMT	*LRT*	0.287	2.651	0.051
	ddl	1	1	1
	valeur p	0.592	0.103	0.822
Stroop	*LRT*	3.153	0.174	2.073
	ddl	1	1	1
	valeur p	0.076	0.677	0.150

Notes. LRT= likelihood ratio test ; Notes. Rappel 1 et Rappel 2 = score au premier et au second rappel à la tâche des 5 mots de Dubois. MCT = score à l'empan endroit ; MDT =score à l'empan envers. TMT = score de différence au TMT (*i.e.*, TMTB-TMTA) ; Stroop = score d'interférence au Stroop (*i.e.*, TR planche interférence/TR planche couleur).

Pour chacune de ces variables nous avons comparé différents MLGM[15]. Un premier modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept a été estimé (M_1). Pour chacune des variables considérées, l'effet d'interaction groupe*session n'étant pas significatif, nous avons estimé un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire (M_2). Ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. L'effet fixe session n'étant pas significatif nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept

[15] Des MLGM poissonniens ont été appliqués pour les deux mesures de mémoire rétrospective ainsi que pour les analyses relatives aux scores aux tests d'empan. Des MLGM gaussiens ont été appliqués pour les scores de différence au TMT et pour les scores d'interférence au test du Stroop.

(M_3). Ce troisième modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. Enfin, l'effet groupe n'étant pas significatif nous avons estimé un dernier modèle avec intercept aléatoire (M_4). La comparaison montre que le modèle M_4 est plus économique sans perte significative d'ajustement. Si l'examen des résultats des modèles M_4 a mis en évidence une certaine variabilité interindividuelle des scores de différence au TMT et des scores d'interférence au Stroop (voir Figure 25), les résultats ont montré que la variance de l'intercept aléatoire était nulle pour les mesures de mémoire rétrospective et pour les deux tests d'empan. Pour ces variables, nous avons donc estimés un cinquième modèle sans effet aléatoire. La comparaison des BIC des modèles M_4 et M_5 révèle néanmoins que le modèle le plus économique est systématiquement le modèle M_4.

En conclusion, l'analyse des résultats n'a mis en évidence aucun effet significatif du programme d'intervention cognitif sur les différentes mesures de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif.

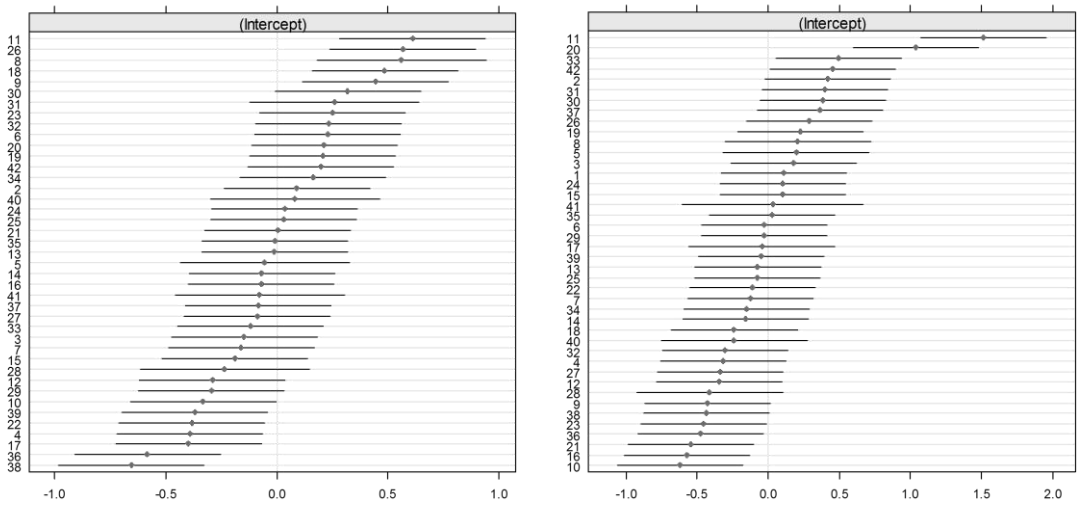


Figure 25. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores de différence au TMT (figure de gauche) et pour les scores d'interférence au Stroop (figure de droite). Les participants sont en ordonnée.

4.2.2.2. Méta-mémoire : questionnaire d'auto-évaluation de l'utilisation d'aides mnésiques externes et internes

Afin de tester l'effet du programme sur les scores aux échelles aides internes et externes du MIA, différents MLGM gaussiens ont été comparés. Nous présentons ici les résultats relatifs aux scores aux échelles aides internes et externes du MIA. Les BIC de ces différents modèles sont présentés Tableau 36. Les résultats de la comparaison entre les différents modèles testés figurent Tableau 31. Les résultats des analyses effectuées sur les scores totaux figurent en Annexe 12.

Tableau 36. BIC des différents modèles testés pour les scores au questionnaire d'autoévaluation de l'utilisation d'aides mnésiques externes et internes.

Modèle	Effets fixes introduits		
		Aides externes	Aides internes
M_1	Groupe + Session + Groupe : Session	704	731
M_2	Groupe +Session	700	730
M_3	Groupe	_	729
M_4	_	_	733

Tableau 37. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour les scores aux échelles aides internes et aides externes du MIA.

		M_1 *vs* M_2	M_2 *vs* M_3	M_3 *vs* M_4
Scores à l'échelle aides internes	*LRT*	1.870		
	ddl	1		
	valeur p	0,171		
Scores à l'échelle aides externes	*LRT*	0.070	0.604	1.614
	ddl	1	1	1
	valeur p	0,793	0.437	0,204

Notes. LRT= likelihood ratio test.

Nous avons estimé un premier modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1) respectivement pour les scores à ces deux échelles. Pour ces deux variables, l'effet d'interaction groupe*session n'était pas significatif. Nous avons donc estimé un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire (M_2). Ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. Pour la variable « scores à l'échelle aides mnésiques internes », les effets fixes du groupe et de

la session étant significatifs nous n'avons pas estimé d'autres modèles alternatifs. Les résultats de ce modèle sont présentés dans le Tableau 38.

Tableau 38. Résultats du meilleur modèle (M_2) pour les scores à l'échelle aides mnésiques internes du MIA.

Effets Fixes	Estimation	Erreur standard	valeur *t*
Intercept	23.7540	1.4371	16.530
Session	0.8059	0.3920	2.056
Expérimental/contrôle	3.7854	1.5136	2.501
Corrélation entre effets fixes	intercept	session	
Session	-0.537		
Expérimental/contrôle	-0.681	0.010	
Effet aléatoires	variance		
Intercept	17.970		
Résidu	11.841		

Ces résultats suggèrent d'une part, que le groupe expérimental rapporte en moyenne utiliser plus fréquemment des aides mnésiques internes que le groupe contrôle et d'autre part que tous groupes confondus les participants rapportent utiliser plus d'aides mnésiques internes au cours des sessions d'évaluation (voir Figure 26). Les résultats ont également mis en évidence une variabilité interindividuelle de ces scores (voir Figure 27).

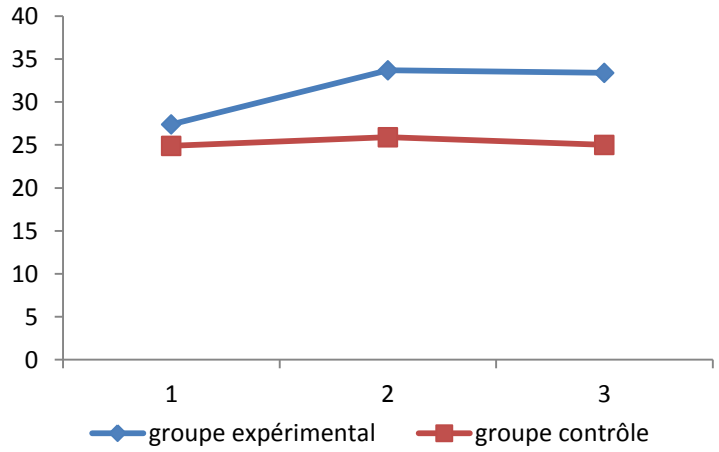


Figure 26. Évolution des scores à l'échelle d'auto-évaluation d'utilisation d'aides mnésiques internes, en fonction du groupe. *Notes.* Plus le score au est élevé plus l'utilisation d'aides mnésiques est importante. En abscisse : 1 = pré-test ; 2 = post test1 ; 3 = post test2.

Pour la variable « Score à l'échelle aides mnésique externe », l'effet fixe session n'étant pas significatif nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept (M_3). Ce troisième modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement. Enfin, l'effet groupe n'étant pas significatif nous avons estimé un dernier modèle avec intercept aléatoire (M_4). La comparaison montre que le modèle M_4 est plus économique sans perte significative d'ajustement. En conclusion, le modèle le plus parcimonieux, pour la variable « Score à l'échelle aides mnésique externe », est le modèle M_4 faisant uniquement l'hypothèse d'un effet aléatoire de l'intercept (variance = 17.84 ; résidu = 8.93 ; voir représentation graphique Figure 27).

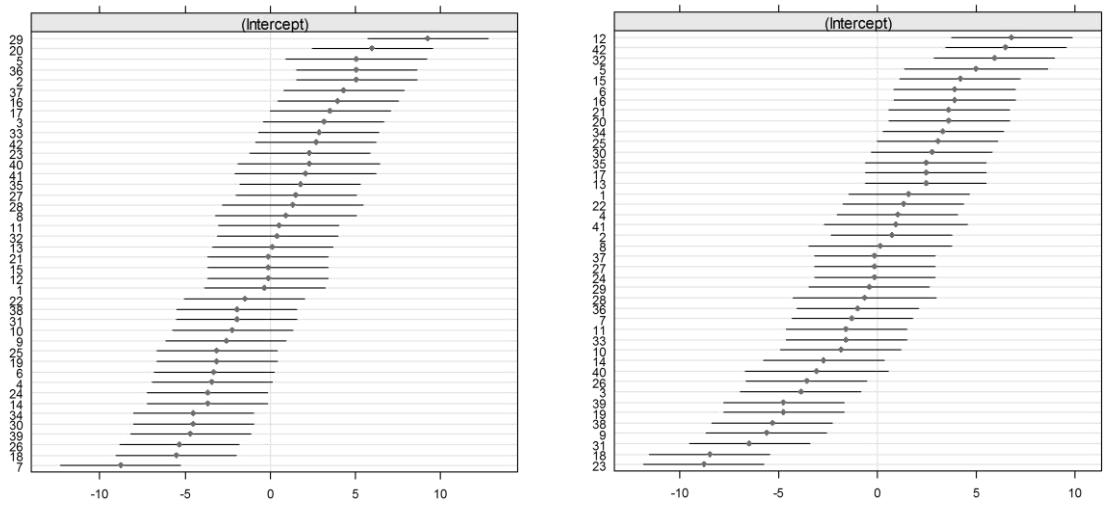


Figure 27. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores à l'échelle aides mnésiques internes du MIA (figure de gauche) et pour les scores à l'échelle aides mnésiques externes (figure de droite). Les participants sont en ordonnée.

4.3. Synthèse des résultats.

Le Tableau 39 présente le récapitulatif des résultats des analyses. De façon générale, les analyses n'ont pas mis en évidence d'effet significatif de l'intervention sur les différentes mesures recueillies. Par ailleurs, les analyses révèlent un effet du groupe et de la session sur les temps de réponse à la tâche *event-based* propre (les temps de réponse du groupe expérimental sont globalement plus élevés que ceux du groupe contrôle et indépendamment du groupe ces scores diminuent au cours des trois sessions d'évaluation). La session a également un effet significatif sur les scores à l'échelle mémoire prospective du PRMQ (indépendamment du groupe, la plainte mnésique globale et la plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective diminuent au cours des trois évaluations). L'analyse des résultats a aussi montré que le groupe et la session avaient un effet significatif sur l'échelle aides internes du MIA (les participants du groupe expérimental rapportent en moyenne utiliser plus fréquemment des aides mnésiques internes que ceux du groupe contrôle, indépendamment du groupe les participants rapportent utiliser plus fréquemment des aides mnésiques internes au cours des trois sessions d'évaluation).

Enfin, l'examen de l'estimation de la variance des effets aléatoires de l'intercept révèle que les variations interindividuelles étaient très faibles ou nulles pour plusieurs des mesures recueillies (*i.e.*, précision à la tâche de la lettre, à la tâche *activity-based*, aux tâches *event-based* et *time-based* de vigilance et propre, aux mesures de mémoire rétrospective et de mémoire à court terme et de mémoire de travail).

Tableau 39. Tableau récapitulatif des effets fixes significatifs pour les différentes mesures recueillies.

Mesures	Effets fixes significatif
Mémoire prospective	
Tâche naturelle de la lettre	Aucun
Tâche de laboratoire	
Activity-based	Aucun
Tâches vigilance	
Event-based PR	Aucun
Event-based TR	Aucun
Time-based PR	Aucun
Tâches Propres	
Event-based PR	Aucun
Event-based TR	**Groupe + Session**
Time-based PR	Aucun
Questionnaire d'autoévaluation	
PRMQ MP	**Session**
PRMQ MR	Aucun
Mémoire rétrospective	
Rappel 1	Aucun
Rappel 2	Aucun
Contrôle exécutif	
MCT	Aucun
MDT	Aucun
Flexibilité	Aucun
Inhibition	Aucun
Métamémoire	
Aides externes	Aucun
Aides internes	**Groupe + Session**

Notes. Pr=Précision ; Tr= temps de réponse en ms ; PRMQ = Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. MP = mémoire prospective ; MR = mémoire rétrospective.Rappel 1 et Rappel 2 = score au premier et au second rappel à la tâche des 5 mots de Dubois. MCT= Scores au test d'empan endroit. MDT = Scores au test d'empan envers. Inhibition = Scores d'interférence au test du Stroop (*i.e.*, temps de réalisation planche 3 – temps de réalisation planche 1). Flexibilité = Scores de différence au TMT (*i.e.*, temps de réalisation au TMT-B – temps de réalisation au TMT-A).

4.4. Présentation d'un profil individuel.

Nous présentons dans cette partie l'évolution des performances de Mme B. qui a bénéficié du programme d'intervention. Signalons avant tout que Mme B. fait partie des

participants les plus âgés de l'étude. Nous avons volontairement fait le choix de présenter son profil car contrairement à la majorité des autres participants du groupe expérimental, plusieurs de ces performances aux différentes mesures recueillies durant le pré-test n'atteignaient pas le score maximal.

Mme B. est une femme est âgée de 90 ans au début de l'étude. Elle vit de façon autonome en foyer logement. C'est une ancienne femme au foyer qui a été scolarisée jusqu'au baccalauréat. Elle présente un niveau cognitif général normal au regard de son score de 26 au MMSE à l'entrée dans l'étude. Elle rapporte des difficultés mnésiques fréquentes et oublie d'ailleurs le premier rendez-vous fixé avec l'expérimentateur. Durant la participation au programme d'intervention elle s'est montré très motivée et participative. Elle a effectué avec rigueur l'ensemble des exercices pouvant être réalisés en dehors des séances d'intervention et a rapporté s'être entraînée tous les matins à mémoriser des listes de mots et ce jusqu'au suivi réalisé trois mois après l'intervention. Durant les séances, elle est par moment distractible et il était parfois nécessaire de lui réexpliquer les consignes des exercices.

L'analyse de l'évolution des performances de Mme B. au cours des trois temps d'évaluation (voir Tableau 40) met en évidence une amélioration de ses performances au niveau de plusieurs épreuves évaluant la mémoire prospective. Ses performances aux tâches *event-based* (précision et TR) et *time-based* (précision) de vigilance de mémoire prospective se sont globalement améliorées. On constate un maintien de sa performance au score maximal à la tâche *time-based* propre. L'analyse des performances de Mme B. à la tâche *event-based* propre suggère qu'elle a adopté, lors de la deuxième session d'évaluation, une stratégie de réponse différente consistant à privilégier la rapidité au détriment de la précision. En effet, on constate que son score de précision à la tâche *event-based* propre diminue lors de la deuxième session mais ses temps de réponse moyens ont également fortement diminué, par rapport à la première évaluation. Elle obtient, lors de la dernière évaluation, un score de précision maximal comme lors de la première évaluation. De plus, ses TR moyens sont plus longs que lors de la deuxième évaluation mais plus courts que lors de la première évaluation.

Tableau 40. Évolution des scores de Mme B. aux pré-test et post-tests.

Mesures	Pré-test	Post-test 1	Post-test 2
Mémoire prospective			
Tâche naturelle de la lettre	0	1	1
Tâche de laboratoire			
Activity-based	0	0	0
Tâches vigilance			
Event-based PR	9	10	10
Event-based TR	846	649	648
Time-based PR	3	10	9
Tâches Propres			
Event-based PR	5	3	5
Event-based TR	1666	690	818
Time-based PR	5	5	5
Questionnaire d'autoévaluation			
PRMQ total	49	40	46
PRMQ MP	28	24	20
PRMQ MR	21	16	26
Mémoire rétrospective			
Rappel 1	3	3	4
Rappel 2	4	4	3
Contrôle exécutif			
MCT	4	5	5
MDT	3	5	5
Flexibilité	73	48	70
Inhibition	2.36	2.60	3.33
Méta-mémoire			
Aides externes	38	31	32
Aides internes	32	36	38

Notes. Pr=Précision ; Tr= temps de réponse en ms ; PRMQ = Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. MP = mémoire prospective ; MR = mémoire rétrospective.Rappel 1 et Rappel 2 = score au premier et au second rappel à la tâche des 5 mots de Dubois. MCT= Scores au test d'empan endroit. MDT = Scores au test d'empan envers. Inhibition = Scores d'interférence au test du Stroop (*i.e.*, temps de réalisation planche 3 – temps de réalisation planche 1). Flexibilité = Scores de différence au TMT (*i.e.*, temps de réalisation au TMT-B – temps de réalisation au TMT-A).

Elle n'a jamais réussi la tâche *activity-based*, toutefois elle a réussi la tâche des lettres lors des deux dernières évaluations alors qu'elle avait échoué lors de la première évaluation. Enfin, son score à l'échelle mémoire rétrospective du PRMQ augmente tandis que son score à l'échelle de mémoire prospective diminue, ce qui témoigne d'une

augmentation de la plainte mnésique dans le domaine de la mémoire rétrospective et d'une diminution de la plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective.

Concernant, les autres mesures, notons tout d'abord qu'elle obtient des meilleurs scores en mémoire à court terme et en mémoire de travail lors des deux post-tests en comparaison du pré-test. Si on constate une amélioration de sa performance à l'épreuve de flexibilité (diminution de son score de différence au TMT) lors du premier post-test, sa performance diminue lors du second post test pour se rapprocher de sa performance initiale. Notons également que les scores d'interférence de Mme B. au test du Stroop augmentent au cours des sessions d'évaluation témoignant d'une diminution de ses capacités d'inhibition. Nous pouvons observer une relative stabilité de sa performance aux deux rappels libres au test de mémoire rétrospective. Enfin s'agissant de ses scores aux échelles d'évaluation de l'utilisation d'aides mnésiques internes et externes, notons qu'en comparaison à la première évaluation, Mme B. rapporte utiliser moins fréquemment des aides mnésiques externes mais plus fréquemment des aides mnésiques internes.

En résumé, il semble que la participation au programme d'intervention ait eu un effet positif sur les performances de Mme B. à différentes tâches de mémoire prospective. Sa plainte mnésique concernant les situations impliquant la mémoire prospective a également diminué suite à la participation au programme. Les performances de mémoire à court terme et de mémoire de travail se sont également améliorées. Après la participation au programme, Mme B. a rapporté utiliser plus fréquemment des aides mnésiques internes. Enfin, le programme n'a pas eu d'effet positif sur les mesures de flexibilité, d'inhibition, de mémoire rétrospective, sur la plainte mnésique dans le domaine de la mémoire rétrospective et sur l'utilisation d'aides mnésiques externes.

5. Discussion.

L'objectif de cette étude était de tester l'efficacité d'un programme d'intervention cognitive basé sur le renforcement des processus mnésiques rétrospectifs, de contrôle exécutif et des connaissance méta-mnésiques sur la performance de mémoire prospective de personnes âgées en bonne santé. Avant de discuter les résultats

concernant les effets du programme d'intervention, nous discutons rapidement les résultats portant sur les effets du vieillissement sur ces différentes mesures.

Les analyses ont tout d'abord montré que l'âge avait une influence délétère sur quatre des mesures de mémoire prospective recueillies (*i.e.*, sur la performance à la tâche *activity-based* et sur la précision aux tâches de vigilance *event-based* et *time-based* et sur les temps de réponse à la tâche *event-based* propre). En accord, avec les résultats de plusieurs méta-analyses (Henry *et al.*, 2004; Kliegel, Jäger, *et al.*, 2008; Uttl, 2008, 2011) nos résultats ont mis en évidence un effet délétère de l'âge sur les performances à différentes tâches de mémoire prospective conduites en situation de laboratoire. Toutefois, nos résultats n'ont pas révélé d'effet délétère de l'âge sur la précision aux deux tâches de mémoire prospective propre et sur les temps de réponse à la tâche *event-based* de vigilance. L'une des explications possibles à l'absence d'effet de l'âge sur la précision à ces deux tâches est que ces mesures n'avaient pas suffisamment de variance pour différencier les participants au niveau de l'âge. Ces mesures comportaient, en effet, des effets plafonds importants. Or, la présence d'effets plafonds a pour conséquence de réduire artificiellement les effets de l'âge (Uttl, 2008, 2011). Si l'absence d'effet de l'âge sur les temps de réponse à la tâche *event-based* de vigilance apparaît plus surprenante, une explication possible est que les participants ont adopté des stratégies de réponse différentes indépendantes de l'âge, les conduisant par exemple à privilégier la précision au détriment de la rapidité.

Nos résultats n'ont, par ailleurs, pas montré d'effet significatif de l'âge sur les performances à la tâche naturelle de la lettre. Ces résultats sont conformes à ceux de plusieurs études comparatives ayant mis en évidence une absence d'effet de l'âge ou un bénéfice lié à l'âge en faveur des personnes âgées dans les situations naturelles de mémoire prospective (Henry *et al.*, 2004; Uttl, 2008, 2011; pour revue : Mcdaniel *et al.*, 2008; Phillips *et al.*, 2008). Ils sont également en accord avec ceux de la seconde étude présentée dans ce travail dans laquelle nous avions montré que l'augmentation de l'âge était sans relation avec les performances à la tâche des lettres. Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent donc que ce type de tâche conduite en situation naturelle n'est pas sensible aux effets du vieillissement.

De plus, nos résultats n'ont pas révélé de relation entre l'âge et les scores aux deux échelles du PRMQ. Ces résultats rejoignent ceux de Smith *et al.* (2000) qui n'avaient pas montré de différence significative entre les scores au PRMQ de participants jeunes et âgés. De façon générale, l'âge ne semble pas avoir d'effet sur les scores au PRMQ.

S'agissant des effets du programme d'intervention cognitive, bien que les analyses descriptives aient montré une légère amélioration des performances du groupe expérimental, par rapport au groupe contrôle, sur plusieurs mesures recueillies, les analyses inférentielles indiquent que le programme n'a pas eu d'effet significatif sur les différentes mesures recueillies. Deux principales explications peuvent être avancées pour expliquer cette absence de résultat. Une première explication porte sur les mesures employées pour évaluer les bénéfices de la participation au programme d'intervention. Une seconde explication concerne la construction et le contenu du programme.

S'agissant de la première explication, rappelons tout d'abord que nous avons fait le choix, afin de ne pas alourdir le protocole expérimental, d'utiliser des épreuves courtes et simples. Ce choix a semble-t-il eu un effet négatif sur les qualités psychométriques des mesures recueillies. Nous avons en effet déjà signalé plus haut que plusieurs des mesures employées pour évaluer l'efficacité de l'intervention comportait des effets plafonds importants. Une majorité de participants a par exemple obtenu le score maximal à plusieurs des mesures de mémoire prospective et de mémoire rétrospective dès le pré-test. Les analyses ont d'ailleurs révélé une très faible variance de l'intercept pour de nombreuses mesures, témoignant de leur faible sensibilité différentielle. Il est donc possible que notre échec à mettre en évidence un effet positif du programme d'intervention cognitive provienne des limites des mesures employées. L'analyse du profil individuel de Mme B. conforte d'ailleurs cette hypothèse. Rappelons que Mme B. était l'une des participantes les plus âgées de l'étude. Contrairement à la grande majorité des participants, plusieurs de ses scores au pré-test n'atteignaient pas le score maximal. Or, l'analyse descriptive de ses résultats suggère que ses performances de mémoire prospective se sont globalement améliorées, ou au moins maintenu, au cours des trois temps d'évaluation. Ces résultats suggèrent que, suite à la participation au programme, des bénéfices auraient pu être mis en évidence si des mesures plus sensibles avaient été employées.

Il aurait donc été nécessaire d'utiliser des mesures plus fines et plus sensibles pour évaluer les effets de l'intervention sur les performances de mémoire prospective, de mémoire rétrospective, de contrôle exécutif et sur les connaissances méta-mnésiques. Sur ce dernier point rappelons que les évaluations des connaissances méta-mnésiques portaient uniquement sur les connaissances des stratégies mnésiques (*i.e.*, sous-échelles aides mnésiques internes et aides mnésiques externes du MIA). D'autres aspects de la méta-mémoire auraient pu être évalués. En effet, la méta-mémoire « recouvre d'une part les connaissances du sujet relatives au fonctionnement de la mémoire, d'autre part les processus de contrôle et d'autorégulation lui permettant d'orchestrer son activité mnésique et le contenu de sa mémoire » (Boucheron, citée par Fort, 2005, p. 196). Fort (2005) a défini, à partir de différents modèles de la méta-mémoire et de la métacognition, quatre dimensions pouvant jouer un rôle dans l'explication des performances mnésiques de la personne âgée. La première dimension concerne l'opinion du sujet quant à « l'évolution de la mémoire avec l'âge ». La seconde dimension renvoie aux « croyances du sujet concernant ses aptitudes de mémoire ». Les troisième et quatrième dimensions font référence respectivement « aux connaissances sur les stratégies » et à « l'utilisation des stratégies ». Les évaluations que nous avons choisi d'inclure dans notre protocole ne portaient que sur ces deux dernières dimensions. Il aurait donc été intéressant d'évaluer l'efficacité de l'intervention sur les deux autres dimensions. Par ailleurs, il aurait pu être pertinent de construire un questionnaire visant à évaluer de façon spécifique les connaissances méta-mnésiques dans le domaine de la mémoire prospective.

Si le manque de sensibilité de nos mesures est une explication possible à l'absence d'effet de notre programme d'intervention, il reste cependant que nous n'avons pas mis en évidence d'effet positif de la participation au programme sur les mesures employées qui ne comportaient pas d'effet plafond (*i.e.*, mesures des temps de réponse aux tâches *event-based* de mémoire prospective de laboratoire, mesures de la plainte mnésique avec le questionnaire du PRMQ, mesures des connaissances méta-mnésiques, mesure de résistance à l'interférence et de flexibilité). Ceci nous amène donc à présenter la seconde hypothèse explicative à l'absence d'effet du programme d'intervention qui concerne plus spécifiquement la construction et le contenu du programme.

La construction de notre programme a été guidée par nos objectifs qui étaient de renforcer les processus exécutifs et les processus mnésiques rétrospectifs ainsi que les connaissances méta-mnésiques. Le programme d'intervention était donc constitué d'une part d'exercices destinés à renforcer ces deux processus et d'autre part de stratégies mnésiques et d'éléments psycho-éducatifs visant à améliorer les connaissances méta-mnésiques des participants. L'analyse des résultats n'a cependant montré aucun bénéfice de la participation au programme sur les mesures destinées à évaluer les processus de contrôle exécutif et les processus mnésiques rétrospectifs, ni d'amélioration aux échelles aides mnésiques internes et externes du MIA.

Une première explication est que les objectifs de notre programme étaient peut-être trop « ambitieux ». En effet, 10 séances d'intervention n'étaient peut-être pas suffisantes pour renforcer l'ensemble des processus ciblés. Il aurait sans doute été nécessaire et pertinent d'élaborer un programme comportant un nombre plus important de séances d'intervention ce qui aurait permis d'augmenter le nombre d'exercices d'entrainement.

Par ailleurs, il est possible que l'apprentissage de stratégies mnésiques compensatoires ait pu empêcher le renforcement des processus de contrôle exécutif et des processus mnésiques rétrospectifs et donc indirectement le renforcement de la mémoire prospective. En effet, Kliegel et Bürki (2012) ont récemment suggéré que l'apprentissage de stratégies compensatoires, s'il peut s'avérer efficace pour maintenir un certain niveau de fonctionnement, ne permet pas d'améliorer l'efficience des processus cognitifs sous-tendant une tâche cognitive et pourrait même en quelque sorte « autoriser » ces processus cognitifs sous-jacents à continuer de décliner. Ces auteurs suggèrent donc de construire des programmes d'intervention qui se centrent essentiellement sur le renforcement des processus cognitifs basiques impliqués dans une tâche cognitive donnée et qui empêcheraient l'utilisation de stratégies mnésiques compensatoires.

Enfin, notons que les faibles effectifs de notre étude ne nous ont pas permis de réaliser des analyses plus fines tenant compte de la variabilité interindividuelle. Il aurait

été intéressant par exemple de tester des hypothèses de niveau différentiel telle que l'hypothèse selon laquelle les participants ayant une capacité de réserve cognitive[16] (Kalpouzos *et al.*, 2008) plus élevée (*e.g.*, haut niveau d'éducation, niveau de contrôle exécutif initial élevé) que leurs homologues, bénéficieraient proportionnellement plus que ces derniers du programme d'intervention.

En résumé, les résultats suggèrent qu'il n'y a pas eu d'amélioration significative des performances de personnes âgées suite à la participation au programme d'intervention. Si notre étude comporte plusieurs limites méthodologiques qui réduisent la portée de nos conclusions, à notre connaissance, les résultats des deux seules études ayant évalué l'efficacité de programmes d'intervention cognitive destinés à améliorer de façon globale et spécifique la performance de mémoire prospective de personnes âgées (Schmidt *et al.*, 2001; Villa & Abeles, 2000) étaient relativement modestes. En effet, notons d'une part que si Villa et Abeles (2000) avaient mis en évidence une amélioration significative des performances de mémoire prospective des participants suite à la participation à leur programme d'intervention, la généralisation de leurs résultats était extrêmement limitée puisque qu'ils n'avaient pas inclus de groupe contrôle dans leur étude. D'autre part, dans l'étude de Schmidt *et al.* (2001), une amélioration des performances de mémoire prospective chez les participants du groupe expérimental avait été mise en évidence après la participation au programme d'intervention en comparaison à un groupe contrôle, toutefois, cette amélioration ne s'était pas maintenue après un suivi de trois mois.

[16] La notion de réserve cognitive a été proposée afin d'expliquer les différences individuelles dans l'expression clinique des lésions cérébrales (Bier & Belleville, 2010). Les personnes ayant une capacité de réserve cognitive importante auraient une meilleure capacité à compenser les effets négatifs du vieillissement normal ou pathologique. L'hypothèse de la réserve cognitive postule que des différences interindividuelles dans la flexibilité et l'adaptabilité des réseaux neuronaux sous-tendant le fonctionnement cognitif pourraient expliquer les différences interindividuelles dans la capacité à « faire face » aux changements cérébraux accompagnant le vieillissement normal ou pathologique (*e.g.*, Bier & Belleville, 2010; Satz, Cole, Hardy, & Rassovsky, 2011; Stern, 2003, 2009). Depuis plusieurs années, la notion de réserve cognitive est de plus en plus étudiée et l'une des problématiques majeures pour les chercheurs travaillant autour de ce concept est celle de la mesure. Classiquement, la réserve cognitive a été opérationnalisée par le nombre d'années de scolarisation, le niveau intellectuel, le degré d'occupation ou encore le niveau de réalisation professionnelle.

Pris dans l'ensemble nos résultats et ceux de ces deux études interrogent l'efficacité de programmes d'intervention cognitive destinés à améliorer de façon spécifique et globale les performances de mémoire prospective de personnes âgées. Compte-tenu de la complexité et du caractère multidimensionnel de la mémoire prospective (Gonneaud *et al.*, 2011), il serait peut-être plus pertinent de proposer aux personnes âgées souffrant de difficultés dans le domaine de la mémoire prospective, des interventions individualisées ou au moins ciblées sur des difficultés de mémoire prospective spécifiques. Plusieurs auteurs ont par exemple montré que la stratégie d'implémentation des intentions, qui permet de renforcer l'association entre l'indice prospectif et l'action planifiée, est une stratégie particulièrement efficace pour améliorer l'observance d'une traitement médical (Liu & Park, 2004; voir aussi Park, Gutchess, Meade, & Stine-Morrow, 2007).

PARTIE III
DISCUSSION GÉNÉRALE

CHAPITRE VIII. DISCUSSION GÉNÉRALE, PERSPECTIVES ET CONCLUSION

1. Rappel de la problématique et des objectifs de recherche.

Le vieillissement de la mémoire prospective est une thématique qui a suscité l'intérêt d'un nombre croissant de chercheurs depuis le début des années 1990. La question de l'existence d'un effet délétère du vieillissement sur la performance de mémoire prospective a fait débat au sein de la communauté scientifique. Les résultats de l'une des premières recherches ayant étudié cette question n'avaient pas mis en évidence d'effet de l'âge sur la mémoire prospective (Einstein & McDaniel, 1990). Par la suite des résultats contradictoires n'ont cessé d'être obtenus et il faudra attendre les résultats de plusieurs méta-analyses conduites dans les années 2000 pour apporter des preuves empiriques solides de l'existence d'un effet délétère de l'âge sur la performance de mémoire prospective de laboratoire (Henry *et al.*, 2004; Uttl, 2008, 2011). Si l'existence d'un déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective mesurée avec des tâches de laboratoire est à ce jour relativement admis, depuis les années 2000 une autre problématique a vu le jour concernant cette fois-ci les effets de l'âge sur la performance à des tâches naturelles. Les résultats de plusieurs études comparatives ont en effet mis en évidence un « bénéfice lié à l'âge » en faveur des personnes âgées lorsque la performance de mémoire prospective est mesurée avec ce type de tâche.

Avec ce rapide rappel théorique on comprend que la thématique du vieillissement de la mémoire prospective est relativement complexe. Et si les connaissances dans ce domaine n'ont cessé d'être enrichies, des progrès restent encore à faire. Une question centrale encore peu explorée à l'heure actuelle concerne les mécanismes cognitifs sous-tendant les effets de l'âge sur la performance à différents type de tâches de mémoire prospective. Or, l'identification précise de ces mécanismes peut permettre de proposer des solutions de prise en charge plus adaptées et plus pertinentes pour compenser les éventuelles difficultés de mémoire prospective de la

personne âgée. Par ailleurs, les études portant sur le vieillissement de la mémoire prospective sont généralement conduites dans des approches comparatives qui, si elles permettent de repérer les tendances moyennes dans les changements liés à l'âge, ne tiennent pas compte de l'accroissement de la variabilité interindividuelle lié à l'âge (*e.g.,* Christensen *et al.,* 1999; Hultsch *et al.,* 2002; Morse, 1993; West *et al.,* 2002)

Une approche différentielle qui permet notamment d'identifier l'origine des différences de performances apparaît alors pertinente pour compléter l'approche comparative. Ce travail de thèse conduit dans cette approche différentielle était guidé par deux objectifs principaux. Le premier objectif était de mieux saisir les effets du vieillissement sur la mémoire prospective et notamment d'identifier les mécanismes cognitifs sous-tendant le déclin lié à l'âge de la performance à différentes tâches de mémoire prospective. Le second objectif était d'étudier les possibilités d'amélioration de la mémoire prospective chez la personne âgée en se basant notamment sur les mécanismes cognitifs sous-tendant le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de de mémoire prospective.

2. Contribution à l'étude des effets du vieillissement sur la mémoire prospective.

Les résultats des études empiriques présentées dans ce document, ont globalement montré que l'accroissement de l'âge s'accompagnait d'une baisse de la précision et d'une augmentation des temps de réponse aux tâches de mémoire prospective de laboratoire (études 1, 2 et 4) [17]. Nos résultats sont conformes à ceux généralement mis en évidence dans les études comparatives évaluant la mémoire prospective avec des tâches de laboratoire (*e.g.,* Maylor, 1993 ; Maylor et al, 2002 ; Martin *et al.,* 2003 ; Phillips *et al.,* 2008 ; Rendell and Thomson, 1999 voir aussi les méta-analyses de Henry *et al.,* 2004 ; Uttl, 2008 ; 2011). Toutefois, l'une des originalités de notre travail est d'avoir étudié les effets du vieillissement sur la mémoire prospective dans une perspective interindividuelle et en mesurant la performance de

[17] Rappelons que dans l'étude 4 nous n'avons pas mis en évidence d'effet significatif de l'âge sur les performances aux tâches *event-based* et *time-based* propres. Toutefois, cette absence d'effet de l'âge s'explique essentiellement par la présence d'un effet plafond important à ces tâches.

mémoire prospective à un niveau latent avec différents types de tâches (*i.e.*, *event-based* et *time-based*) et également différents types de mesures (*i.e.*, précision et temps de réponses). À l'heure actuelle encore peu de travaux ont été conduits dans cette perspective. Or, ce type d'approche permet de tenir compte de l'augmentation de la variabilité interindividuelle liée à l'âge mais aussi d'identifier avec plus de finesse l'origine du déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective.

S'agissant des effets du vieillissement sur les tâches de mémoire prospective conduites en situation naturelle, nos résultats ont montré que l'augmentation de l'âge s'accompagnait d'une diminution des performances à une tâche naturelle de type *event-based* (*i.e.*, tâche du téléphone[18], étude 2) mais n'était pas en lien avec les performances à des tâches naturelles de type *time-based* (*i.e.*, tâche des lettres[19], études 2 et 4).

Ces études ont permis d'apporter des éléments intéressants concernant les effets paradoxaux de l'âge sur la mémoire prospective, qui sont généralement définis comme un pattern de résultats se traduisant par un déficit lié à l'âge dans les tâches de mémoire prospective de laboratoire et un bénéfice lié à l'âge dans les tâche de mémoire prospective naturelle. À notre connaissance aucune recherche n'a étudié ces effets paradoxaux de l'âge dans une perspective interindividuelle auprès d'échantillon constitués exclusivement de personnes âgées. Nos résultats permettent de clarifier ces résultats paradoxaux en confirmant l'existence d'un déficit lié à l'âge dans les tâches de mémoire prospective de laboratoire mais en montrant « au mieux » une absence d'effet de l'âge sur la performance à des tâches naturelles de mémoire prospective. Dans ce contexte, l'expression « bénéfice lié à l'âge » très souvent employée pour décrire l'effet paradoxal de l'âge sur la mémoire prospective, bien que particulièrement attrayante, ne semble pas adaptée puisqu'elle laisse penser que l'augmentation de l'âge s'accompagne d'une amélioration de la performance de mémoire prospective.

---

[18] Rappelons que dans cette tâche, l'expérimentateur fixait avec le participant un rendez-vous téléphonique dix jours plus tard pour faire le point sur le déroulement de l'expérience. La tâche du participant était de se souvenir durant ce rendez-vous téléphonique de fixer la date de la prochaine rencontre.

[19] Dans ce type de tâche, le participant devait se souvenir de poser une lettre un jour précis de la semaine.

En outre, si nos résultats semblent suggérer que les effets paradoxaux de l'âge mis en évidence dans les études comparatives jeunes *vs* âgés ne s'observent pas sur des échantillons constitués uniquement de personnes âgées, l'absence d'effet de l'âge sur certains types de tâches naturelles de mémoire prospective demeure néanmoins un résultat surprenant. Il est en effet admis que l'avancée en âge s'accompagne d'une diminution des capacités mnésiques (*e.g.*, Rönnlund, Nyberg, Bäckman, & Nilsson, 2005; Spencer & Raz, 1995). Toutefois, d'autres études ont également mis en évidence une diminution des performances de personnes âgées à des tâches de mémoire prospective conduites en milieu naturel (Bailey *et al.*, 2010 ; Dobbs & Rule, 1987 ; voir aussi Will *et al.*, 2009). Par ailleurs, ce résultat peut être expliqué, au moins pour le type de tâche de mémoire prospective que nous avons employé, par l'utilisation de stratégies mnésiques compensatoires.

En résumé, les résultats de ce travail de thèse ont permis de répondre avec plus de précision à la question suivante : l'âge affecte-t-il réellement la mémoire prospective ? Nos résultats suggèrent que l'avancée en âge s'accompagne bien d'une diminution des performances de mémoire prospective. Nous avons en effet montré que l'augmentation de l'âge est associée à une baisse de performances aux tâches expérimentales de mémoire prospective de laboratoire et également aux tâches de mémoire prospective naturelles dans lesquelles il semble difficile d'utiliser des aides mnésiques externes. Par contre les personnes âgées semblent pallier spontanément leurs difficultés de mémoire prospective dans certaines situations en ayant recours à différentes aides mnésiques externes.

L'un des objectifs principaux de ce travail était d'étudier le rôle médiateur des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutifs dans le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective. Les résultats des analyses de médiation conduites dans les deux premières études présentées dans cette thèse ont révélé que le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective était sous-tendu par des processus cognitifs différents en fonction de la nature des tâches employées pour mesurer la performance aux tâches de mémoire prospective. Ainsi, dans une première étude nous avons montré que le déclin lié à l'âge de la performance à des tâches *event-based* de laboratoire de mémoire prospective pouvait s'expliquer, au moins en partie, par une diminution liée à l'âge de l'efficience des processus de reconnaissance

rétrospective (reconnaissance de l'item et reconnaissance relationnelle). Ces résultats sont en accord avec la théorie PAM (*The Preparatory Attentional and Memory processes* : Smith & Bayen, 2004 ; Smith *et al.*, 2007; Smith, 2003) et la théorie associative-automatique (Einstein & McDaniel, 2005; Guynn, Mcdaniel, & Einstein, 1998; McDaniel & Einstein, 2000; McDaniel *et al.*, 2004) qui mettent toutes les deux l'accent sur l'importance des processus mnésiques rétrospectifs dans la réalisation des tâches de mémoire prospective. Les processus permettant la détection, la reconnaissance de stimuli et les processus permettant l'encodage et/ou la récupération de l'association entre l'indice prospectif et l'action planifiée semblent donc jouer un rôle important dans l'explication du déclin lié à l'âge de la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective. Néanmoins, la présence d'un effet direct de l'âge, autrement dit, d'un effet non expliqué, laissait envisager que d'autres processus cognitifs tels les processus de contrôle exécutif pouvaient jouer un rôle médiateur dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective. Nous avons donc conduit une autre étude qui visait à étudier simultanément le rôle des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance à différentes tâches de mémoire prospective (*i.e.*, tâches *event-based* et *time-based ;* tâches de laboratoire et tâches conduites en milieu naturel).

Les résultats de cette étude, ont tout d'abord montré que le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de laboratoire s'expliquait par un déclin lié à l'âge de l'efficience des processus de contrôle exécutif. Ces résultats permettent de renforcer et d'élargir à d'autres types de tâches de laboratoire ceux d'autres études qui avaient montré que le déclin lié à l'âge de la performance à des tâches de laboratoire *event-based* pouvait être principalement expliqué par un déclin lié à l'âge des processus de contrôle exécutif (Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008a; Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007). Il reste que contrairement à la première étude et aux résultats d'études précédentes (Gonneaud *et al.*, 2011; Huppert *et al.*, 2000; Reese & Cherry, 2002; Zeintl *et al.*, 2007) nous n'avons pas mis en évidence de rôle médiateur des processus mnésiques rétrospectifs dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire. Toutefois, plusieurs éléments peuvent contribuer à expliquer ces résultats.

Une première explication possible à cette absence d'implication de la mémoire rétrospective est que la composante rétrospective de la mémoire prospective ne joue pas un rôle déterminant dans la performance de mémoire prospective mesurée avec le type de tâches employées dans cette deuxième étude. Dans première étude, la performance aux tâches de mémoire prospective de laboratoire était uniquement mesurée avec des tâches *event-based*, alors que dans la seconde étude, nous avons mesuré la performance avec des tâches de mémoire prospective de laboratoire *event-based* et *time-based*. Or, les mécanismes cognitifs sous-tendant les effets de l'âge sur la performance aux tâches de mémoire prospective pourraient être différents en fonction de la nature des tâches utilisées. Par exemple, Gonneaud *et al.* (2011) ont démontré que les effets de l'âge sur la performance à des tâches *event-based* de mémoire prospective étaient principalement médiatisés par des processus mnésiques rétrospectifs (mémoire rétrospective et couplage en mémoire de travail) tandis que les effets de l'âge sur les tâches *time-based* étaient essentiellement médiatisés par des processus exécutifs (*i.e.*, inhibition).

Une autre explication est celle d'une divergence dans la nature des processus mnésiques rétrospectifs mesurée dans ces deux études. Rappelons en effet que dans la première étude, les processus mnésiques rétrospectifs étaient évalués avec des tâches de reconnaissance rétrospective, tandis que dans la seconde étude, l'efficience de la mémoire rétrospective était essentiellement mesurée par des scores de rappel. Il est donc possible que les processus de reconnaissance rétrospectifs jouent un rôle important dans le déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective contrairement aux processus de rappel rétrospectifs.

Enfin, dans deuxième étude nous avons évalué conjointement le rôle des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif. Les quelques études ayant évalué simultanément le rôle de ces deux processus avaient montré que le contrôle exécutif était le prédicteur principal du déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective (Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008a; Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007). Par ailleurs, il est possible que les processus de contrôle exécutif médiatisent également les effets de l'âge sur les processus de mnésiques rétrospectifs. Il serait donc intéressant d'explorer l'hypothèse selon laquelle les processus mnésiques rétrospectifs médiatisent les effets de l'âge sur la mémoire prospective mais via les processus de contrôle exécutif.

Un dernier résultat notable concernant les effets de l'âge sur la performance aux tâches de laboratoire est la mise en évidence d'effets de médiation modéré par l'âge. Rappelons, en effet, que dans l'étude 1, nous avons montré que la reconnaissance relationnelle, via la reconnaissance de l'item, jouait un rôle médiateur, modéré par l'âge dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches *event-based* de mémoire prospective. Dans le même ordre d'idée, nous avons également montré que l'effet de médiation du contrôle exécutif dans la relation entre l'âge et la performance aux tâches de laboratoire de mémoire prospective était également modéré par l'âge.

À ce jour encore peu de travaux ont étudié les trajectoires de développement de la mémoire prospective et les résultats semblent encore contradictoires. Par exemple Huppert et ses collaborateurs (2000) ont montré, sur un échantillon de personnes âgées de 65 à 90 ans et plus, que le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective était linéaire (voir aussi Logie *et al.*, 2009), tandis que Kliegel et ses collaborateurs (2008) dans une étude « vie entière » ont montré que la trajectoire de développement de la mémoire prospective suivait une forme en U inversé. La mise en évidence d'effets de médiation modérée semble apporter des arguments empiriques supplémentaires en faveur de l'hypothèse selon laquelle le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective n'est pas linéaire mais accéléré chez les personnes les plus âgées. Toutefois, des recherches futures, conduites idéalement dans des approches « vie entière » et mesurant la performance avec différents types de tâches de mémoire prospective, seraient nécessaires afin de confirmer ces résultats.

Considérons à présent le rôle médiateur des processus mnésiques rétrospectifs et des processus de contrôle exécutif dans le déclin lié à l'âge de la performance à la tâche naturelle. Nos résultats suggèrent que ce déclin s'explique par un déclin lié à l'âge de l'efficience de la mémoire rétrospective (évaluée par des tâches de rappel). Nos résultats semblent corroborer ceux de l'étude de Will *et al.* (2009) qui avait également mis en évidence une diminution des performances à une tâche naturelle chez des personnes âgées présentant un déclin cognitif et notamment un déficit de mémoire rétrospective. Dans l'ensemble nos résultats et ceux de cette étude, semblent suggérer que la mémoire rétrospective joue un rôle important dans l'explication des effets de l'âge sur la performance à des tâches de mémoire prospective conduites en milieu naturel. Toutefois, d'autres études seraient nécessaires afin d'identifier plus clairement les

mécanismes cognitifs à l'origine des différences (individuelles et/ou liés à l'âge) de performances aux tâches naturelles de mémoire prospective.

3. Possibilités d'amélioration de la performance de mémoire prospective chez la personne âgée.

La finalité de ce travail de thèse était de tester les effets d'un programme d'intervention cognitif visant à améliorer la performance de mémoire prospective chez la personne âgée. Après avoir identifié, dans les deux premières études de cette thèse, les mécanismes expliquant, au moins en partie, le déclin lié à l'âge des performances aux tâches de mémoire prospective, nous avons souhaité compléter ces résultats par une étude qualitative afin d'élaborer un programme d'intervention le plus adaptée possible à un public de personnes âgées. Tout d'abord, les résultats de cette étude ont confirmé l'existence d'une plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective chez les personnes âgées interrogées. Comme le suggéraient les résultats de l'étude de Kliegel et Martin (2003), la plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective est réelle et doit donc être considérée. Les résultats ont également montré que les personnes âgées rapportaient rencontrer plus de difficultés dans les situations *event-based* et *activity-based* que dans les situations *time-based*. Enfin, les résultats de cette étude qualitative ont montré que les personnes âgées utilisaient plus fréquemment et jugeaient plus utiles les aides mnésiques externes (*e.g.*, agenda, calendrier) pour compenser leurs difficultés de mémoire prospective. Si ces résultats suggèrent que les aides mnésiques externes sont particulièrement adaptées aux personnes âgées, ce type d'aide mnésique ne peut néanmoins pas être utilisé dans toutes les situations. Afin d'améliorer de façon plus globale la performance de mémoire prospective, il convient également de favoriser l'apprentissage d'aides mnésiques internes (*e.g.*, stratégie d'implémentation des intentions).

À partir des résultats des trois premières études présentées dans cette thèse nous avons donc élaboré un programme d'intervention cognitive basé essentiellement sur le renforcement des processus de contrôle exécutif et des processus mnésiques rétrospectifs ainsi que sur le renforcement de certaines connaissances méta-mnésiques

(connaissances du fonctionnement de la mémoire prospective, connaissances et utilisation d'aides mnésiques internes et externes). L'analyse des résultats n'a globalement pas permis de mettre en évidence d'effet du programme d'intervention sur la performance de mémoire prospective, ni sur les mesures de mémoire rétrospective, de contrôle cognitif et des connaissances méta-mnésiques. Comme nous l'avons déjà souligné plus haut, la présence d'effets plafond sur certaines mesures ne nous a pas permis d'évaluer complètement l'efficacité du programme. L'analyse de nos résultats n'a toutefois pas révélé d'effet significatif de l'intervention sur les mesures présentant suffisamment de variance pour différencier les participants. Les deux études ayant évalué l'efficacité de programme d'intervention destiné à améliorer de façon spécifique et globale la performance de mémoire prospective de personnes âgées ont mis en évidence des bénéfices significatifs suite à la participation à l'intervention (Schmidt *et al.*, 2001; Villa & Abeles, 2000). Toutefois, leurs résultats étaient relativement modestes (*i.e.*, absence de groupe contrôle, pas de maintien de l'amélioration). Si d'autres recherches s'avèrent nécessaires, compte tenu de la complexité et du caractère multidimensionnel de la mémoire prospective, il semble à l'heure actuelle relativement difficile d'améliorer de façon globale la performance de mémoire prospective de la personne âgée.

Ces conclusions doivent cependant être relativisées puisque certaine éléments pourraient également contribuer à expliquer cette absence de résultats.

La première explication est que notre programme d'intervention était trop court pour renforcer l'ensemble des processus ciblés. En effet, il aurait peut-être été judicieux d'augmenter le nombre de séances d'intervention.

Une autre explication réside dans le type d'intervention cognitive que nous avons choisi d'adopter. Deux catégories d'intervention cognitive peuvent être distinguées suivant les objectifs qu'elles ciblent (Bier & Belleville, 2010; Fleming *et al.*, 2005). Ainsi, les interventions dites compensatoires visent à pallier les difficultés cognitives en favorisant l'apprentissage de stratégies. Les interventions restauratrices ont quant à elles pour objectif d'améliorer une fonction cognitive altérée en renforçant la fonction cognitive altérée et/ou les mécanismes cognitifs sous-tendant cette fonction.

Le programme d'intervention que nous avons élaboré s'inscrit simultanément dans ces deux approches puisqu'il visait d'une part à renforcer les mécanismes cognitifs

sous-tendant le déclin lié à l'âge de la performance de mémoire prospective (approche restauratrice) et à renforcer certaines connaissances méta-mnésiques en favorisant l'apprentissage de stratégies et d'aides mnésiques (approche compensatrice). La combinaison de ces deux approches n'était peut-être pas pertinente. En effet, comme l'ont récemment suggéré Kliegel et Bürki (2012), si ces deux approches ne sont pas combinées de façon efficace, l'apprentissage de stratégies mnésiques compensatoires pourrait empêcher le renforcement des processus cognitifs sous-tendant une tâche cognitive donnée. Kliegel et Bürki proposent de favoriser des interventions cognitives restauratrices basées sur le renforcement des mécanismes cognitifs sous-tendant le déclin observé à une tâche cognitive donnée. Selon ces auteurs ce type d'approche permettrait d'obtenir plus facilement des effets de transfert.

À ce jour, aucune recherche n'a, à notre connaissance, étudié l'efficacité d'un programme d'intervention destiné à améliorer de façon globale la performance de mémoire prospective de personnes âgées en se situant uniquement dans une approche restauratrice. D'autres travaux seraient donc nécessaires afin de définir si ce type de programme peut permettre une amélioration globale de la performance de mémoire prospective. Par ailleurs, ces recherches, afin de ne pas comporter les limites méthodologiques de la nôtre, devraient notamment prendre soin : 1) d'utiliser des mesures sensibles pour évaluer l'efficacité de l'intervention ; 2) de réaliser une réelle affectation aléatoire des participants dans les groupes contrôle et expérimental ; 3) de contrôler l'effet « prise en charge » en proposant aux participants du groupe contrôle des activités stimulantes ; 4) d'étudier les effets différentiels de l'intervention.

Enfin, en l'état actuel des connaissances, compte tenu du caractère multidimensionnel de la mémoire prospective, il semble relativement difficile d'améliorer de façon globale la performance de mémoire prospective de personnes âgées. À l'heure actuelle, des interventions ciblées sur des difficultés de mémoire prospective spécifiques, comme par exemple l'observance d'un traitement médical (Liu & Park, 2004; voir aussi Park, Gutchess, Meade, & Stine-Morrow, 2007), pourraient donc s'avérer plus pertinentes.

4. Limites

Si les études présentées dans cette thèse nous ont permis d'avoir une meilleure compréhension du vieillissement de la mémoire prospective, il semble nécessaire de revenir sur les limites principales de notre travail qui se rapportent notamment à nos tâches de mémoire prospective de laboratoire.

Une première critique concerne la fréquence d'apparition des signaux prospectifs et l'absence de délai entre la présentation de la consigne et l'apparition du premier signal prospectif, dans certaines de nos tâches de laboratoire. Il est généralement recommandé, pour la construction des tâches de mémoire prospective, d'introduire un délai, entre la présentation de la consigne et la réalisation de la tâche de mémoire prospective, durant lequel la personne réalise une autre tâche sans rapport avec la tâche prospective. Il est également recommandé de ne pas présenter trop fréquemment les signaux prospectifs afin de s'assurer que l'intention n'est pas continuellement maintenue en mémoire de travail (Ellis & Kvavilashvili, 2000). Cependant, rappelons que Graf et Uttl (2001; Uttl, 2008, 2011) ont proposé de situer les tâches de mémoire prospective sur un continuum allant des tâches de vigilance aux tâches de mémoire prospective propre. En suivant ces recommandations, seules les tâches à l'extrémité du continuum correspondant aux tâches de mémoire prospective propre dans lesquelles l'intention n'est théoriquement pas maintenue constamment en mémoire de travail, sont évaluées.

Une autre critique importante est la présence d'effets plafond pour plusieurs tâches de mémoire prospective de laboratoire. Nous avons en effet fait le choix d'élaborer des épreuves simples afin qu'elles soient adaptées à des échantillons de personnes âgées tout venant. Ce choix a eu un effet négatif sur la sensibilité de nos mesures de mémoire prospective de laboratoire. Plusieurs éléments pourraient contribuer à expliquer la présence de ces effets plafond.

La fréquence de présentation des signaux prospectifs et l'absence de délai entre la présentation de la consigne et la réalisation de la tâche de mémoire prospective pourraient être une première explication. Toutefois, rappelons premièrement que dans l'étude 1, dans laquelle nous n'avons pas observé d'effet plafond, les indices prospectifs étaient présentés très fréquemment et nous n'avons pas introduit de délai entre la

consigne et la réalisation de la tâche prospective. Deuxièmement, dans l'étude 2, nous avons introduit un délai de 2 minutes entre la consigne et l'apparition du premier indice prospective et réduit la fréquence d'apparition des signaux prospectifs. Ces mesures de mémoire prospective de laboratoire comportaient néanmoins des effets plafond. Enfin, dans l'étude 4, nous avons pris le soin de créer des tâches de mémoire prospective propre dans lesquelles nous avons introduit des activités sans rapport (*i.e.*, passation de questionnaires durant cinq minutes environ) entre la présentation de la consigne et le début de la tâche prospective et réduit davantage la fréquence des signaux prospectifs. Malgré ces précautions, nos tâches comportaient des effets plafonds encore plus importants que dans l'étude 2.

Il semble donc que le problème des effets plafond ne trouve son origine ni dans la fréquence de présentation des signaux prospectifs ni dans l'introduction d'un délai entre la consigne et la réalisation de la tâche, mais davantage dans la nature de l'activité en cours dans laquelle les participants sont engagés. Les tâches en cours que nous avons employées étaient des tâches faciles de dénomination d'images et de décision lexicale. Nos tâches de mémoire prospective étaient donc relativement peu coûteuses d'un point de vue attentionnel.

La présence d'effets plafond est une problématique relativement fréquente dans le domaine de la mémoire prospective et ceux-ci auraient pour conséquence de réduire artificiellement les différences liées à l'âge (Uttl, 2005, 2008, 2011). Si nous avons pu en partie résoudre ce problème en adoptant, pour les deux premières études, une approche en variables latentes, qui permet d'extraire la variance commune aux différentes variables observées, nous n'avons pas pu totalement évaluer les effets de notre programme d'intervention compte tenu du manque de sensibilité de certaines de nos mesures. Il conviendrait dans des études ultérieures de veiller à utiliser des mesures de mémoire prospective plus sensibles. Pour ce faire, il semble indispensable d'utiliser des activités en cours suffisamment complexes et « absorbantes ». Si malgré ces précautions des effets plafond sont toujours présents, il convient de se tourner vers l'utilisation de modèles statistiques adaptés à de telles distributions.

5. Perspectives de recherches

Les résultats des études présentées dans ce travail de thèse soulèvent un certain nombre de questions concernant la validité des mesures de mémoire prospective. Bien que la validité en psychologie soit généralement résumée très simplement par la question suivante : « *Est-ce qu'un instrument de mesure, mesure bien ce qu'il est censé mesurer ?* », cette notion est en réalité relativement complexe. Nous n'aborderons ici que deux types de validité : la validité écologique et la validité de construit.

5.1.1. Mémoire prospective et validité écologique.

Bien qu'il n'existe pas de consensus clair concernant la définition de la validité écologique, dans le domaine de la mémoire prospective en particulier, un aspect de la validité écologique peut être apprécié par le degré de ressemblance entre une tâche expérimentale de mémoire prospective et une situation réelle de mémoire prospective (Phillips *et al.*, 2008). À la différence des tâches de laboratoire, généralement artificielles, les tâches naturelles de mémoire prospective sont considérées comme ayant un bon niveau de validité écologique puisqu'il s'agit très souvent de tâches familières réalisées dans le milieu naturel de la personne (Phillips *et al.*, 2008). Toutefois, même si le lien entre difficultés rapportées et difficultés réelles reste encore à établir clairement, l'existence d'une plainte mnésique dans le domaine de la mémoire prospective chez la personne âgée (Kliegel & Martin, 2003; voir aussi les résultats de l'étude 3) d'une part, et l'absence d'effet du vieillissement dans les études qui évaluent la mémoire prospective avec des tâches naturelles (Bailey *et al.*, 2010; Kvavilashvili *et al.*, 2013; Niedźwieńska & Barzykowski, 2012; Rendell & Craik, 2000; Rendell & Thomson, 1993 ; 1999; Schnitzspahn *et al.*, 2011 ; voir aussi les résultats des études 2 et 4) d'autre part, interrogent la validité écologique de ces mesures.

Les tâches naturelles de mémoire prospective présentent-elles donc réellement un bon niveau de validité écologique? Rappelons que ces tâches naturelles sont définies essentiellement par trois caractéristiques : 1) elles se déroulent dans le milieu naturel du participant ; 2) elles sont intégrées à ses activités quotidiennes ; et 3) elles se déroulent sur une période de plusieurs jours. C'est peut être cette dernière caractéristique qui pourrait remettre en cause, au moins en partie, la validité écologique des tâches

naturelles de mémoire prospective. La mémoire prospective est très généralement définie comme la capacité d'une personne à se souvenir de ce qu'elle a prévu de faire dans le futur. Or, dans la vie quotidienne, les situations qui impliquent la mémoire prospective ne se déroulent pas uniquement sur une période de plusieurs jours. Les tâches de mémoire prospective naturelles ne capturent donc généralement qu'un aspect de la mémoire prospective. Dans ces tâches, dans lesquelles l'intervalle de rétention est relativement long, la demande en mémoire rétrospective pourrait être accrue et les personnes pourraient plus aisément avoir recours à des aides mnésiques externes. Il serait donc intéressant, afin d'évaluer de façon plus large et plus « écologique » la performance de mémoire prospective, d'utiliser également des tâches naturelles dans lesquelles le délai de rétention n'est pas trop long et où il est également difficile d'utiliser des aides mnésiques externes, comme cela peut être le cas dans certaines situations de la vie quotidienne.

Enfin, la réalité virtuelle pourrait permettre de construire des tâches de mémoire prospective qui constitueraient un bon compromis entre les tâches naturelles et les tâches de laboratoire. En effet, les tâches élaborées avec cette technique présentent à la fois les avantages des tâches naturelles (*i.e.*, bonne validité écologique puisque la personne est immergée dans un environnement virtuel simulant la réalité) et ceux des tâches de laboratoire (*i.e.*, contrôle expérimental fort qui permet par exemple de contrôler l'utilisation d'aides mnésiques) (Attree *et al.*, 2009; Brooks *et al.*, 2004; Brooks & Rose, 2003; Lecouvey *et al.*, 2012). Cette technique pourrait en outre s'avérer particulièrement pertinente pour résoudre la question des effets paradoxaux de l'âge sur la performance de mémoire prospective (Lecouvey *et al.*, 2012).

5.1.2. Mémoire prospective et validité de construit.

Les quelques recherches ayant étudié la validité de construit (Cronbach & Meehl, 1955) de différentes mesures de mémoire prospective ont essentiellement porté sur des tâches de mémoire prospective de laboratoire notamment de type *event-based* (Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007). Les résultats de ces recherches et des deux premières études présentées dans ce travail de thèse dans lesquelles nous avons pu identifier différentes variables latentes reflétant l'efficience de la mémoire prospective ont permis de montrer que les mesures de

mémoire prospective de laboratoire présentaient une bonne validité convergente. L'étude 2 a également apporté des preuves empiriques supplémentaires de la validité divergente de ces mesures. Nous avons en effet montré, en accord avec les résultats de recherches précédentes, que les variables latentes reflétant l'efficience de la mémoire prospective étaient bien distinctes de celles reflétant l'efficience des processus de contrôle exécutif (Salthouse *et al.*, 2004; Schnitzspahn *et al.*, 2013; Zeintl *et al.*, 2007) et des processus mnésiques rétrospectifs (Salthouse *et al.*, 2004; Zeintl *et al.*, 2007).

Toutefois, à notre connaissance, aucune étude n'a encore apporté des preuves empiriques de la validité convergente de mesures de mémoire prospective de nature différente (*e.g.*, tâches *time-based*, *event-based*, *activity-based*, tâches de laboratoire et tâches conduites en milieu naturel). Tout d'abord rappelons que l'analyse des corrélations dans l'étude 2, avait révélé une convergence relativement faible entre les mesures de laboratoire et les mesures naturelles de mémoire prospective. De plus, les corrélations entre les différentes tâches de mémoire prospective de l'étude 4 étaient globalement très faibles. Si la présence de certaines limites méthodologiques (*i.e.*, effets plafond, faible effectif), notamment dans l'étude 4, nous conduit à interpréter nos résultats avec précaution, l'absence ou les faibles corrélations mises en évidence dans ces études semblent remettre en cause, au moins en partie, la validité de construit de ces mesures de mémoire prospective. La question de la validité de construit des mesures de mémoire prospective demeure d'une importance capitale et des investigations semblent indispensables afin de vérifier si les différents types de tâches utilisés pour évaluer la mémoire prospective mesurent bien un même construit psychologique, éventuellement multidimensionnel et hiérarchique.

6. Conclusion.

Ce travail de thèse qui s'inscrit dans la thématique du vieillissement de la mémoire prospective avait pour objectif premier de mieux saisir les effets du vieillissement sur la mémoire prospective et notamment d'identifier les mécanismes cognitifs pouvant sous-tendre les différences de performances aux tâches de mémoire prospective chez la personne âgée. Le second objectif était, d'étudier les possibilités d'amélioration de la performance aux tâches de mémoire prospective chez la personne âgée. Si depuis une vingtaine d'années de plus en plus de travaux se sont penchés sur la

question du vieillissement de la mémoire prospective, ces travaux s'inscrivent généralement dans des approches comparatives qui ne tiennent pas compte de l'augmentation de la variabilité interindividuelle liée à l'âge. L'une des originalités des études présentées dans ce travail de thèse réside dans l'approche méthodologique employée. Nous avons en effet conduit nos travaux dans une approche différentielle qui permet de dissocier les différences individuelles et les différences liée à l'âge et donc d'identifier avec plus de finesse l'origine du déclin lié à l'âge de la performance aux tâches de mémoire prospective.

Une autre originalité de notre travail et d'avoir combiné des approches quantitatives sur des larges échantillons de personnes âgées et des approches plus qualitatives conduites auprès d'échantillon plus restreints. Si les résultats des études conduites dans ces deux approches complémentaires ont permis d'améliorer et d'enrichir nos connaissances dans le domaine du vieillissement de la mémoire prospective, ils soulèvent la question de la validité écologique des mesures de mémoire prospective. Il serait donc intéressant dans des recherches futures d'étudier plus précisément la validité écologique des mesures de mémoire prospective. Dans ce contexte l'utilisation de la réalité virtuelle est une piste de recherche qu'il conviendrait d'explorer davantage. Enfin, nos résultats ont également mis en lumière le problème important de la validité de construit des mesures de mémoire prospective. Afin d'améliorer et de clarifier les connaissances dans domaine du vieillissement de la mémoire prospective et plus généralement dans le domaine de la mémoire prospective, des études de validation des mesures de mémoire prospective s'avèrent nécessaires.

LISTE DES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Aberle, I., Rendell, P. G., Rose, N. S., McDaniel, M. A., & Kliegel, M. (2010). The age prospective memory paradox: Young adults may not give their best outside of the lab. *Developmental Psychology*, *46*(6), 1444–1453. doi:10.1037/a0020718

Adair, J. G. (1984). The Hawthorne effect: A reconsideration of the methodological artifact. *Journal of Applied Psychology*, *69*(2), 334–345. doi:10.1037/0021-9010.69.2.334

Altgassen, M., Kliegel, M., Rendell, P. G., Henry, J. D., & Zöllig, J. (2008). Prospective memory in schizophrenia: The impact of varying retrospective-memory load. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *30*(7), 777–788. doi:10.1080/13803390701779552

Arbuthnott, K., & Frank, J. (2000). Trail Making Test, Part B as a Measure of Executive Control: Validation Using a Set-Switching Paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology (Neuropsychology, Development and Cognition: Section A)*, *22*(4), 518–528. doi:10.1076/1380-3395(200008)22:4;1-0;FT518

Ashendorf, L., Jefferson, A., Oconnor, M., Chaisson, C., Green, R., & Stern, R. (2008). Trail Making Test errors in normal aging, mild cognitive impairment, and dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology*. doi:10.1016/j.acn.2007.11.005

Attree, E. A., Dancey, C. P., & Pope, A. L. (2009). An Assessment of Prospective Memory Retrieval in Women with Chronic Fatigue Syndrome Using a Virtual-Reality Environment: An Initial Study. *CyberPsychology & Behavior*, *12*(4), 379–385. doi:10.1089/cpb.2009.0002

Auffray, C. (2000). *Vieillissement, remédiation cognitive et différences individuelles*. Université Rennes 2, Rennes.

Auffray, C. (2008). Remédiations cognitives et programme de stimulation cognitive. In M. L. Le Rouzo (Ed.), *La personne âgée: psychologie du vieillis[s]ement* (pp. 143–160). Rosny-sous-Bois [France]: Bréal.

Bailey, P. E., Henry, J. D., Rendell, P. G., Phillips, L. H., & Kliegel, M. (2010). Dismantling the "age–prospective memory paradox": The classic laboratory paradigm simulated in a naturalistic setting. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *63*(4), 646–652. doi:10.1080/17470210903521797

Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., … Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly Study Group. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *JAMA: the journal of the American Medical Association*, *288*(18), 2271–2281.

Baltes, P. B., & Kliegl, R. (1992). Further testing of limits of cognitive plasticity: Negative age differences in a mnemonic skill are robust. *Developmental Psychology*, *28*(1), 121–125. doi:10.1037/0012-1649.28.1.121

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, *84*(2), 191–215. doi:10.1037/0033-295X.84.2.191

Bates, D. M., & Sarkar, D. (2007). *lme4: Linear mixed-effects models using S4 classes, R package version 0.99875- 6.*

Bayard, S., Erkes, J., & Moroni, C. (2009). Test du Stroop Victoria - Adaptation francophone Matériel, consignes, procédure de cotation et données normatives.

Retrieved from http://nca.recherche.univ-lille3.fr/uploads/File/f-SV%20_Bayard%20Erkes%20Moroni%20-%20nov09_%20Manuel.pdf

Bender, A. R., & Raz, N. (2012). Age-related differences in recognition memory for items and associations: Contribution of individual differences in working memory and metamemory. *Psychology and Aging*, *27*(3), 691–700. doi:10.1037/a0026714

Bier, B., & Belleville, S. (2010). Optimiser le fonctionnement cognitif au cours du vieillissement : facteurs de réserve, stimulation cognitive et plasticité cérébrale. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, *2*(3), 37–47.

Bisiacchi, P. S., Schiff, S., Ciccola, A., & Kliegel, M. (2009). The role of dual-task and task-switch in prospective memory: behavioural data and neural correlates. *Neuropsychologia*, *47*(5), 1362–1373. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.01.034

Bottiroli, S., Cavallini, E., & Vecchi, T. (2008). Long-term effects of memory training in the elderly: A longitudinal study. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *47*(2), 277–289. doi:10.1016/j.archger.2007.08.010

Braver, T. S., & West, R. (2008). Working memory, executive control, and aging. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition.* (3rd ed., pp. 311–372). New York: Psychologie Press.

Brooks, B. M., & Rose, F. D. (2003). The use of virtual reality in memory rehabilitation: current findings and future directions. *NeuroRehabilitation*, *18*(2), 147–157.

Brooks, B. M., Rose, F. D., Potter, J., Jayawardena, S., & Morling, A. (2004). Assessing stroke patients' prospective memory using virtual reality. *Brain Injury*, *18*(4), 391–401. doi:10.1080/02699050310001619855

Burgess, P. W., & Shallice, T. (1997). The relationship between prospective and retrospective memory: Neuropsychological evidence. In M. A. Conway (Ed.), *Cognitive models of memory* (1st MIT Press ed.). Cambridge, Mass: MIT Press.

Camp, C. J., & McKitrick, L. A. (1992). Memory Interventions in Alzheimer's-Type Dementia Populations: Methodological and Theoretical Issues. In R. L. West & J. D. Sinnott (Eds.), *Everyday Memory and Aging* (pp. 155–172). New York, NY: Springer New York. Retrieved from http://link.springer.com/10.1007/978-1-4613-9151-7_10

Castel, A. D., & Craik, F. I. M. (2003). The Effects of Aging and Divided Attention on Memory for Item and Associative Information. *Psychology and Aging*, *18*(4), 873–885. doi:10.1037/0882-7974.18.4.873

Cavallini, E., Pagnin, A., & Vecchi, T. (2003). Aging and everyday memory: the beneficial effect of memory training. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, *37*(3), 241–257. doi:10.1016/S0167-4943(03)00063-3

Chalfonte, B. L., Verfaellie, M., Johnson, M. K., & Reiss, L. (1996). Spatial Location Memory in Amnesia: Binding Item and Location Information Under Incidental and Intentional Encoding Conditions. *Memory*, *4*(6), 591–614. doi:10.1080/741940998

Chasteen, A. L., Park, D. C., & Schwarz, N. (2001). Implementation Intentions and Facilitation of Prospective Memory. *Psychological Science*, *12*(6), 457–461. doi:10.1111/1467-9280.00385

Chau, L. T., Lee, J. B., Fleming, J., Roche, N., & Shum, D. (2007). Reliability and normative data for the comprehensive assessment of prospective memory

(CAPM). *Neuropsychological rehabilitation*, *17*(6), 707–722. doi:10.1080/09602010600923926

Chen, T., & Naveh-Benjamin, M. (2012). Assessing the associative deficit of older adults in long-term and short-term/working memory. *Psychology and Aging*, *27*(3), 666–682. doi:10.1037/a0026943

Cherry, K. E., & LeCompte, D. C. (1999). Age and individual differences influence prospective memory. *Psychology and Aging*, *14*(1), 60–76. doi:10.1037/0882-7974.14.1.60

Cherry, K. E., Martin, R. C., Simmons-D'Gerolamo, S. S., Pinkston, J. B., Griffing, A., & Drew Gouvier, W. (2001). Prospective remembering in younger and older adults: Role of the prospective cue. *Memory*, *9*(3), 177–193. doi:10.1080/09658210143000092

Christensen, H., Mackinnon, A. J., Korten, A. E., Jorm, A. F., Henderson, A. S., Jacomb, P., & Rodgers, B. (1999). An analysis of diversity in the cognitive performance of elderly community dwellers: Individual differences in change scores as a function of age. *Psychology and Aging*, *14*(3), 365–379. doi:10.1037/0882-7974.14.3.365

Clare, L., & Woods, R. T. (2004). Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer's disease: A review. *Neuropsychological Rehabilitation*, *14*(4), 385–401. doi:10.1080/09602010443000074

Clark, M. (2005). *Working memory processes in the encoding of intentions*. U niversity of North Texas, Texas.

Cohen, A.-L., & Gollwitzer, P. (2008). The cost of remembering to remember: Cognitive load and implementation intentions influence ongoing task performance. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (pp. 367–390). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Combe Pangaud, C. (2001). *Contribution à l'étude de la complexité du système mnésique humain : approche multidimensionnelle des relations entre mémoire et métamémoire*. Université Lyon 2, Lyon.

Craik, F. I. M. (1986). Human memory and cognitive capabilities. Mechanisms and performances. In F. klix & Hagendorf (Eds.), *A functional account of age differences in memory*. (pp. pp. 395–422). Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

Craik, F. I. M., & Salthouse, T. A. (2007). *The handbook of aging and cognition* (3rd ed.). New York, NY: Psychology Press.

Craik, F. I. M., Winocur, G., Palmer, H., Binns, M. A., Edwards, M., Bridges, K., … Stuss, D. T. (2007). Cognitive rehabilitation in the elderly: Effects on memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *13*(01). doi:10.1017/S1355617707070166

Crawford, J. R., & Garthwaite, P. H. (2007). Comparison of a single case to a control or normative sample in neuropsychology: Development of a Bayesian approach. *Cognitive Neuropsychology*, *24*(4), 343–372. doi:10.1080/02643290701290146

Cronbach, L. J., & Furby, L. (1970). How we should measure "change": Or should we? *Psychological Bulletin*, *74*(1), 68–80. doi:10.1037/h0029382

Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological bulletin*, *52*(4), 281–302.

Dixon, R. A., Hultsch, D. F., & Hertzog, C. (1988). The Metamemory in Adulthood (MIA) questionnaire. *Psychopharmacology bulletin*, *24*(4), 671–688.

Dobbs, A. R., & Rule, B. G. (1987). Prospective memory and self-reports of memory abilities in older adults. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, *41*(2), 209–222. doi:10.1037/h0084152

Dubois, B., Touchon, J., Portet, F., Ousset, P. J., Vellas, B., & Michel, B. (2002). ["The 5 words": a simple and sensitive test for the diagnosis of Alzheimer's disease]. *Presse médicale (Paris, France: 1983)*, *31*(36), 1696–1699.

Einstein, G. O., Holland, L. J., McDaniel, M. A., & Guynn, M. J. (1992). Age-related deficits in prospective memory: The influence of task complexity. *Psychology and Aging*, *7*(3), 471–478. doi:10.1037/0882-7974.7.3.471

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *16*(4), 717–726. doi:10.1037/0278-7393.16.4.717

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (1996). Retrieval processes in prospective memory: Theorical approaches and some new empirical findings. In M. Brandimonte, G. O. Einstein, & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: theory and applications*. Mahwah, N.J: L. Erlbaum.

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2005). Prospective Memory. Multiple Retrieval Processes. *Current Directions in Psychological Science*, *14*(6), 286–290. doi:10.1111/j.0963-7214.2005.00382.x

Einstein, G. O., & McDaniel, M. A. (2008). The puzzle of inconsistent age-related declines in prospective memory : a multiprocess explanation. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (pp. 141–158). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Manzi, M., Cochran, B., & Baker, M. (2000). Prospective memory and aging: Forgetting intentions over short delays. *Psychology and Aging*, *15*(4), 671–683. doi:10.1037/0882-7974.15.4.671

Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Richardson, S. L., Guynn, M. J., & Cunfer, A. R. (1995). Aging and prospective memory: Examining the influences of self-initiated retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *21*(4), 996–1007. doi:10.1037/0278-7393.21.4.996

Ellis, J. (1996). Prospective memory or realization of delayed intentions: A conceptual framework for reseach. In M. Brandimonte, G. O. Einstein, & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: theory and applications*. Mahwah, N.J: L. Erlbaum.

Ellis, J., & Freeman, J. E. (2008). Ten years on: realizing delayed intentions. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Ellis, J., & Kvavilashvili, L. (2000). Prospective memory in 2000: Past, present, and future directions. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), S1–S9. doi:10.1002/acp.767

Fleming, J., Kennedy, S., Fisher, R., Gill, H., Gullo, M., & Shum, D. (2009). Validity of the Comprehensive Assessment of Prospective Memory (CAPM) for Use With Adults With Traumatic Brain Injury. *Brain Impairment*, *10*(1), 34–44. doi:10.1375/brim.10.1.34

Fleming, J. M., Shum, D., Strong, J., & Lightbody, S. (2005). Prospective memory rehabilitation for adults with traumatic brain injury: A compensatory training programme. *Brain Injury*, *19*(1), 1–10. doi:10.1080/02699050410001720059

Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, *12*(3), 189–198.

Fort, I. (2005). La métamémoire : analyse de sa mesure par questionnaire. Étude exploratoire. *Psychologie Française*, *50*(2), 195–210. doi:10.1016/j.psfr.2004.08.001

Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., Defries, J. C., & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological science*, *17*(2), 172–179. doi:10.1111/j.1467-9280.2006.01681.x

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., & Rubin, D. B. (Eds.). (2004). *Bayesian data analysis* (2nd ed.). Boca Raton, Fla: Chapman & Hall/CRC.

Gollwitzer, P. M. (1999). Implementation intentions: Strong effects of simple plans. *American Psychologist*, *54*(7), 493–503. doi:10.1037/0003-066X.54.7.493

Gonneaud, J., Kalpouzos, G., Bon, L., Viader, F., Eustache, F., & Desgranges, B. (2011). Distinct and shared cognitive functions mediate event- and time-based prospective memory impairment in normal ageing. *Memory*, *19*(4), 360–377. doi:10.1080/09658211.2011.570765

Graf, P. (Ed.). (2011). Special issue editorial: Prospective memory in 2010. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, *65*(1), 1–2. doi:10.1037/a0023182

Graf, P., & Uttl, B. (2001). Prospective Memory: A New Focus for Research. *Consciousness and Cognition*, *10*(4), 437–450. doi:10.1006/ccog.2001.0504

Grober, E., & Buschke, H. (1987). Genuine memory deficits in dementia. *Developmental Neuropsychology*, *3*(1), 13–36. doi:10.1080/87565648709540361

Guynn, M. J. (2003). A two-process model of strategic monitoring in event-based prospective memory: Activation/retrieval mode and checking. *International Journal of Psychology*, *38*(4), 245–256. doi:10.1080/00207590344000178

Guynn, M. J., & McDaniel, M. A. (2007). Target preexposure eliminates the effect of distraction on event-based prospective memory. *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*(3), 484–488. doi:10.3758/BF03194094

Guynn, M. J., Mcdaniel, M. A., & Einstein, G. O. (1998). Prospective memory: When reminders fail. *Memory & Cognition*, *26*(2), 287–298. doi:10.3758/BF03201140

Hannon, R., Adams, P., Harrington, S., Fries-Dias, C., & Gipson, M. T. (1995). Effects of brain injury and age on prospective memory self-rating and performance. *Rehabilitation Psychology*, *40*(4), 289–298. doi:10.1037/0090-5550.40.4.289

Harris, J. E. (1980). Memory aids people use: Two interview studies. *Memory & Cognition*, *8*(1), 31–38. doi:10.3758/BF03197549

Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2004). A Meta-Analytic Review of Prospective Memory and Aging. *Psychology and Aging*, *19*(1), 27–39. doi:10.1037/0882-7974.19.1.27

Herrmann, D. J., Brubaker, D., Yoder, C., Sheets, V., & Trio, A. (2007). Devices that remind. In F. T. Durso, R. S. Nickerson, & Wiley InterScience (Online service) (Eds.), *Handbook of applied cognition* (pp. 377–407). Chichester, England; Hoboken, NJ: Wiley. Retrieved from http://site.ebrary.com/id/10295723

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *6*(1), 1–55. doi:10.1080/10705519909540118

Hultsch, D. F., MacDonald, S. W. S., & Dixon, R. A. (2002). Variability in Reaction Time Performance of Younger and Older Adults. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *57*(2), P101–P115. doi:10.1093/geronb/57.2.P101

Huppert, F. A., & Beardsall, L. (1993). Prospective memory impairment as an early indicator of dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *15*(5), 805–821. doi:10.1080/01688639308402597

Huppert, F. A., Johnson, T., & Nickson, J. (2000). High prevalence of prospective memory impairment in the elderly and in early-stage dementia: Findings from a population-based study. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), S63–S81. doi:10.1002/acp.771

Insel, K. C., Einstein, G. O., Morrow, D. G., & Hepworth, J. T. (2013). A multifaceted prospective memory intervention to improve medication adherence: Design of a randomized control trial. *Contemporary Clinical Trials*, *34*(1), 45–52. doi:10.1016/j.cct.2012.09.005

Intons-Peterson, M. J., & Fournier, J. (1986). External and internal memory aids: When and how often do we use them? *Journal of Experimental Psychology: General*, *115*(3), 267–280. doi:10.1037/0096-3445.115.3.267

Israël, L. (1988). *Entraîner sa mémoire: guide à l'intention des moniteurs*. Paris: Centre de psychologie appliquée.

Israël, L. (1996). Vingt ans d'expérience de Stimulation Cognitive. In B.-F. Michel, J. de Rotrou, & F. Verdureau (Eds.), (pp. 13–24). Solal.

Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, *30*(5), 513–541. doi:10.1016/0749-596X(91)90025-F

Jäger, T., & Kliegel, M. (2008). Time-Based and Event-Based Prospective Memory Across Adulthood: Underlying Mechanisms and Differential Costs on the Ongoing Task. *The Journal of General Psychology*, *135*(1), 4–22. doi:10.3200/GENP.135.1.4-22

Jones, S., Livner, Å., & Bäckman, L. (2006). Patterns of prospective and retrospective memory impairment in preclinical Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *20*(2), 144–152. doi:10.1037/0894-4105.20.2.144

Kalpouzos, G., Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). La mémoire prospective au cours du vieillissement : déclin ou préservation ? *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, *8*(47), 25–31. doi:10.1016/j.npg.2008.06.003

Kardiasmenos, K. S., Clawson, D. M., Wilken, J. A., & Wallin, M. T. (2008). Prospective memory and the efficacy of a memory strategy in multiple sclerosis. *Neuropsychology*, *22*(6), 746–754. doi:10.1037/a0013211

Kaschel, R., Sala, S. D., Cantagallo, A., Fahlböck, A., Laaksonen, R., & Kazen, M. (2002). Imagery mnemonics for the rehabilitation of memory: A randomised group controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, *12*(2), 127–153. doi:10.1080/09602010143000211

Kausler, D. H., & Wiley, J. G. (1991). Effects of short-term retrieval on adult age differences in long-term recall of actions. *Psychology and Aging*, *6*(4), 661–665. doi:10.1037/0882-7974.6.4.661

Kinsella, G. J., Ong, B., Storey, E., Wallace, J., & Hester, R. (2007). Elaborated spaced-retrieval and prospective memory in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychological Rehabilitation*, *17*(6), 688–706. doi:10.1080/09602010600892824

Kliegel, M., & Bürki, C. (2012). Memory training interventions require a tailor-made approach: Commentary on McDaniel and Bugg. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, *1*(1), 58–60. doi:10.1016/j.jarmac.2012.01.002

Kliegel, M., & Jäger, T. (2006). Delayed–Execute Prospective Memory Performance: The Effects of Age and Working Memory. *Developmental Neuropsychology*, *30*(3), 819–843. doi:10.1207/s15326942dn3003_4

Kliegel, M., Jäger, T., Phillips, L., Federspiel, E., Imfeld, A., Keller, M., & Zimprich, D. (2005). Effects of sad mood on time-based prospective memory. *Cognition & Emotion*, *19*(8), 1199–1213. doi:10.1080/02699930500233820

Kliegel, M., Jäger, T., & Phillips, L. H. (2008). Adult age differences in event-based prospective memory: A meta-analysis on the role of focal versus nonfocal cues. *Psychology and Aging*, *23*(1), 203–208. doi:10.1037/0882-7974.23.1.203

Kliegel, M., Mackinlay, R., & Jäger, T. (2008a). A life-span approach to the development of complex prospective memory. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (pp. 187–216). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Kliegel, M., Mackinlay, R., & Jäger, T. (2008b). Complex prospective memory: Development across the lifespan and the role of task interruption. *Developmental Psychology*, *44*(2), 612–617. doi:10.1037/0012-1649.44.2.612

Kliegel, M., & Martin, M. (2003). Prospective memory research: Why is it relevant? *International Journal of Psychology*, *38*(4), 193–194. doi:10.1080/00207590344000114

Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2002). Complex prospective memory and executive control of working memory: A process model. *Psychologische Beitrage*, *44*(2), 303 – 318.

Kliegel, M., Martin, M., McDaniel, M. A., Einstein, G. O., & Moor, C. (2007). Realizing complex delayed intentions in young and old adults: The role of planning aids. *Memory & Cognition*, *35*(7), 1735–1746. doi:10.3758/BF03193506

Kliegel, M., Martin, M., & Moor, C. (2003). Prospective memory and ageing: Is task importance relevant? *International Journal of Psychology*, *38*(4), 207–214. doi:10.1080/00207590344000132

Knight, J. B., Meeks, J. T., Marsh, R. L., Cook, G. I., Brewer, G. A., & Hicks, J. L. (2011). An observation on the spontaneous noticing of prospective memory event-based cues. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *37*(2), 298–307. doi:10.1037/a0021969

Knight, R. G. (1998). Prospective memory in aging and neurodegenerative disease. In A. I. Tröster (Ed.), *Memory in neurodegenerative disease: biological, cognitive, and clinical perspectives*. Cambridge, UK ; New York, NY, USA: Cambridge University Press.

Kopp, U. A., & Thöne-Otto, A. I. T. (2003). Disentangling executive functions and memory processes in event-based prospective remembering after brain damage: A neuropsychological study. *International Journal of Psychology*, *38*(4), 229–235. doi:10.1080/00207590344000150

Koriat, A., Ben-Zur, H., & Sheffer, D. (1988). Telling the same story twice: Output monitoring and age. *Journal of Memory and Language*, *27*(1), 23–39. doi:10.1016/0749-596X(88)90046-0

Kvavilashvili, L., Cockburn, J., & Kornbrot, D. E. (2013). Prospective memory and ageing paradox with event-based tasks: A study of young, young-old, and old-old participants. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *66*(5), 864–875. doi:10.1080/17470218.2012.721379

Kvavilashvili, L., & Ellis, J. (1996). Varieties of intention: Some distinctions and classifications. In M. Brandimonte, G. O. Einstein, & M. A. McDaniel (Eds.), *Prospective memory: theory and applications* (pp. 23–51). Mahwah, N.J: L. Erlbaum.

Kvavilashvili, L., Kornbrot, D. E., Mash, V., Cockburn, J., & Milne, A. (2009). Differential effects of age on prospective and retrospective memory tasks in young, young-old, and old-old adults. *Memory*, *17*(2), 180–196. doi:10.1080/09658210802194366

Lecouvey, G., Gonneaud, J., Eustache, F., & Desgranges, B. (2012). Les apports de la réalité virtuelle en neuropsychologie : l'exemple de la mémoire prospective. *Revue de neuropsychologie*, *4*(4), 267. doi:10.3917/rne.044.0267

Liu, L. L., & Park, D. C. (2004). Aging and Medical Adherence: The Use of Automatic Processes to Achieve Effortful Things. *Psychology and Aging*, *19*(2), 318–325. doi:10.1037/0882-7974.19.2.318

Loft, S., & Yeo, G. (2007). An investigation into the resource requirements of event-based prospective memory. *Memory & Cognition*, *35*(2), 263–274. doi:10.3758/BF03193447

Logie, R. H., & Maylor, E. A. (2009). An Internet study of prospective memory across adulthood. *Psychology and Aging*, *24*(3), 767–774. doi:10.1037/a0015479

Luria, A. R. (1978). *Les fonctions corticales supérieures de l'homme*. Paris: Presses Universitaires de France.

MacKinnon, D. P. (2008). *Introduction to statistical mediation analysis*. New York: Lawrence Erlbaum Associates. Retrieved from http://site.ebrary.com/id/10228563

Marsh, R. L., Hicks, J. L., Cook, G. I., Hansen, J. S., & Pallos, A. L. (2003). Interference to ongoing activities covaries with the characteristics of an event-based intention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *29*(5), 861–870. doi:10.1037/0278-7393.29.5.861

Marsh, R. L., Hicks, J. L., Cook, G. I., & Mayhorn, C. B. (2007). Comparing Older and Younger Adults in an Event-Based Prospective Memory Paradigm Containing an Output Monitoring Component. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *14*(2), 168–188. doi:10.1080/138255891007074

Martin, M., Kliegel, M., & McDaniel, M. A. (2003). The involvement of executive functions in prospective memory performance of adults. *International Journal of Psychology*, *38*(4), 195–206. doi:10.1080/00207590344000123

Masumoto, K., Nishimura, C., Tabuchi, M., & Fujita, A. (2011). What factors influence prospective memory for elderly people in a naturalistic setting?1: Naturalistic

study of prospective memory. *Japanese Psychological Research*, *53*(1), 30–41. doi:10.1111/j.1468-5884.2010.00453.x

May, C. P., & Hasher, L. (1998). Synchrony effects in inhibitory control over thought and action. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *24*(2), 363–379. doi:10.1037/0096-1523.24.2.363

Maylor, E. A. (1990). Age and prospective memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, *42*(3), 471–493. doi:10.1080/14640749008401233

Maylor, E. A. (1993). Aging and forgetting in prospective and retrospective memory tasks. *Psychology and Aging*, *8*(3), 420–428. doi:10.1037/0882-7974.8.3.420

Maylor, E. A., Smith, G., Sala, S. D., & Logie, R. H. (2002). Prospective and retrospective memory in normal aging and dementia: An experimental study. *Memory & Cognition*, *30*(6), 871–884. doi:10.3758/BF03195773

Mayr, U., & Kliegl, R. (2000). Task-set switching and long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *26*(5), 1124–1140. doi:10.1037/0278-7393.26.5.1124

McCabe, D. P., Roediger, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., & Hambrick, D. Z. (2010). The relationship between working memory capacity and executive functioning: Evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, *24*(2), 222–243. doi:10.1037/a0017619

McCauley, S. R., McDaniel, M. A., Pedroza, C., Chapman, S. B., & Levin, H. S. (2009). Incentive effects on event-based prospective memory performance in children and adolescents with traumatic brain injury. *Neuropsychology*, *23*(2), 201–209. doi:10.1037/a0014192

McDaniel, M. A., & Bugg, J. M. (2012). Memory Training Interventions: What has been forgotten? *Journal of applied research in memory and cognition*, *1*(1), 58–60. doi:10.1016/j.jarmac.2011.11.002

McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval: a multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), S127–S144. doi:10.1002/acp.775

McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2007). *Prospective memory an overview and synthesis of an emerging field*. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications. Retrieved from http://site.ebrary.com/id/10581634

McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2011). The neuropsychology of prospective memory in normal aging: A componential approach. *Neuropsychologia*, *49*(8), 2147–2155. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.12.029

McDaniel, M. A., Glisky, E. L., Guynn, M. J., & Routhieaux, B. C. (1999). Prospective memory: A neuropsychological study. *Neuropsychology*, *13*(1), 103–110. doi:10.1037/0894-4105.13.1.103

McDaniel, M. A., Guynn, M. J., Einstein, G. O., & Breneiser, J. (2004). Cue-Focused and Reflexive-Associative Processes in Prospective Memory Retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *30*(3), 605–614. doi:10.1037/0278-7393.30.3.605

Mcdaniel, M. A., Howard, D. C., & Butler, K. M. (2008). Implementation intentions facilitate prospective memory under high attention demands. *Memory & Cognition*, *36*(4), 716–724. doi:10.3758/MC.36.4.716

McDaniel, M. A., & Scullin, M. K. (2010). Implementation intention encoding does not automatize prospective memory responding. *Memory & Cognition*, *38*(2), 221–232. doi:10.3758/MC.38.2.221

McDougall, G. J. (2000). Memory Improvement in Assisted Living Elders. *Issues in Mental Health Nursing*, *21*(2), 217–233. doi:10.1080/016128400248202

McDowd, J. M., & Hoffman, L. (2008). Challenges in Attention. Measures, Methods, and Applications. In S. M. Hofer & D. F. Alwin (Eds.), *Handbook of cognitive aging: interdisciplinary perspectives* (pp. 122–133). Los Angeles: Sage Publications.

McKitrick, L. A., Camp, C. J., & Black, F. W. (1992). Prospective Memory Intervention in Alzheimer's Disease. *Journal of Gerontology*, *47*(5), P337–P343. doi:10.1093/geronj/47.5.P337

Meacham, J. A., & Singer, J. (1977). Incentive Effects in Prospective Remembering. *The Journal of Psychology*, *97*(2), 191–197. doi:10.1080/00223980.1977.9923962

Migo, E. M., Mayes, A. R., & Montaldi, D. (2012). Measuring recollection and familiarity: Improving the remember/know procedure. *Consciousness and Cognition*, *21*(3), 1435–1455. doi:10.1016/j.concog.2012.04.014

Miyake, A. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49–100. doi:10.1006/cogp.1999.0734

Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(3), 134–140. doi:10.1016/S1364-6613(03)00028-7

Monsell, S. (2005). The chronometrics of task-set control. In J. Duncan, P. McLeod, & L. Phillips (Eds.), *Measuring the mind: speed, control, and age* (1st ed., pp. 161–190). Oxford ; New York: Oxford University Press.

Morse, C. K. (1993). Does variability increase with age? An archival study of cognitive measures. *Psychology and Aging*, *8*(2), 156–164. doi:10.1037/0882-7974.8.2.156

Naveh-Benjamin, M. (2000). Adult age differences in memory performance: Tests of an associative deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *26*(5), 1170–1187. doi:10.1037//0278-7393.26.5.1170

Niedźwieńska, A., & Barzykowski, K. (2012). The age prospective memory paradox within the same sample in time-based and event-based tasks. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *19*(1-2), 58–83. doi:10.1080/13825585.2011.628374

Norman, K. A., & O'Reilly, R. C. (2003). Modeling hippocampal and neocortical contributions to recognition memory: A complementary-learning-systems approach. *Psychological Review*, *110*(4), 611–646. doi:10.1037/0033-295X.110.4.611

Oberauer, K. (2005). Binding and Inhibition in Working Memory: Individual and Age Differences in Short-Term Recognition. *Journal of Experimental Psychology: General*, *134*(3), 368–387. doi:10.1037/0096-3445.134.3.368

Oberauer, K. (2008). How to say no: Single- and dual-process theories of short-term recognition tested on negative probes. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *34*(3), 439–459. doi:10.1037/0278-7393.34.3.439

Old, S. R., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, *23*(1), 104–118. doi:10.1037/0882-7974.23.1.104

Ozgis, S., Rendell, P. G., & Henry, J. D. (2009). Spaced Retrieval Significantly Improves Prospective Memory Performance of Cognitively Impaired Older Adults. *Gerontology*, *55*(2), 229–232. doi:10.1159/000163446

Papp, K. V., Walsh, S. J., & Snyder, P. J. (2009). Immediate and delayed effects of cognitive interventions in healthy elderly: A review of current literature and future directions. *Alzheimer's & Dementia*, *5*(1), 50–60. doi:10.1016/j.jalz.2008.10.008

Park, D. C., Gutchess, A. H., Meade, M. L., & Stine-Morrow, E. A. L. (2007). Improving cognitive function in older adults: nontraditional approaches. *The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences*, *62 Spec No 1*, 45–52.

Park, D. C., Hertzog, C., Kidder, D. P., Morrell, R. W., & Mayhorn, C. B. (1997). Effect of age on event-based and time-based prospective memory. *Psychology and Aging*, *12*(2), 314–327. doi:10.1037/0882-7974.12.2.314

Phillips, L. H., Henry, J. D., & Martin, M. (2008). Adult aging and prospective memory: The importance of ecological validity. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (pp. 161–185). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, *40*(3), 879–891. doi:10.3758/BRM.40.3.879

Preacher, K. J., Rucker, D. D., & Hayes, A. F. (2007). Addressing Moderated Mediation Hypotheses: Theory, Methods, and Prescriptions. *Multivariate Behavioral Research*, *42*(1), 185–227. doi:10.1080/00273170701341316

Prull, M. W., Dawes, L. L. C., Martin, A. M., Rosenberg, H. F., & Light, L. L. (2006). Recollection and familiarity in recognition memory: Adult age differences and neuropsychological test correlates. *Psychology and Aging*, *21*(1), 107–118. doi:10.1037/0882-7974.21.1.107

Raskin, S. A. (2009). Memory for Intentions Screening Test: Psychometric Properties and Clinical Evidence. *Brain Impairment*, *10*(1), 23–33. doi:10.1375/brim.10.1.23

Raskin, S. A., & Sohlberg, M. M. (2009). Prospective Memory Intervention: A Review and Evaluation of a Pilot Restorative Intervention. *Brain Impairment*, *10*(1), 76–86. doi:10.1375/brim.10.1.76

Reese, C. M., & Cherry, K. E. (2002). The Effects of Age, Ability, and Memory Monitoring on Prospective Memory Task Performance. *Aging, Neuropsychology, and Cognition (Neuropsychology, Development and Cognition: Section B)*, *9*(2), 98–113. doi:10.1076/anec.9.2.98.9546

Rendell, P. G., & Craik, F. I. M. (2000). Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, *14*(7), S43–S62. doi:10.1002/acp.770

Rendell, P. G., & Thomson, D. M. (1993). The Effect of Ageing on Remembering to Remember: An Investigation of Simulated Medication Regimens. *Australian Journal on Ageing*, *12*(1), 11–18. doi:10.1111/j.1741-6612.1993.tb00578.x

Rendell, P. G., & Thomson, D. M. (1999). Aging and Prospective Memory: Differences Between Naturalistic and Laboratory Tasks. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *54B*(4), P256–P269. doi:10.1093/geronb/54B.4.P256

Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L., & Nilsson, L.-G. (2005). Stability, Growth, and Decline in Adult Life Span Development of Declarative Memory: Cross-Sectional and Longitudinal Data From a Population-Based Study. *Psychology and Aging*, *20*(1), 3–18. doi:10.1037/0882-7974.20.1.3

Rose, N. S., Rendell, P. G., McDaniel, M. A., Aberle, I., & Kliegel, M. (2010). Age and individual differences in prospective memory during a "Virtual Week": The roles of working memory, vigilance, task regularity, and cue focality. *Psychology and Aging*, *25*(3), 595–605. doi:10.1037/a0019771

Rotrou, J. de. (1996). La stimulation cognitive: activation, rééducation, stimulation cérébrales et mesures objectives. In B.-F. Michel, J. de Rotrou, F. Verdureau, & Groupe de recherche sur l'Alzheimer (Eds.), . Solal.

Salthouse, T. A., Berish, D. E., & Siedlecki, K. L. (2004). Construct validity and age sensitivity of prospective memory. *Memory & Cognition*, *32*(7), 1133–1148. doi:10.3758/BF03196887

Sánchez-Cubillo, I., Periáñez, J. A., Adrover-Roig, D., Rodríguez-Sánchez, J. M., Ríos-Lago, M., Tirapu, J., & Barceló, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*(03), 438. doi:10.1017/S1355617709090626

Satz, P., Cole, M. A., Hardy, D. J., & Rassovsky, Y. (2011). Brain and cognitive reserve: Mediator(s) and construct validity, a critique. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *33*(1), 121–130. doi:10.1080/13803395.2010.493151

Schils, J. P., & Van der Linden, M. (1991). L'utilisation des aide-mémoire dans la vie quotidienne: Effet de l'âge, du sexe et du niveau scolaire. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, *41*, 199–204.

Schmidt, I. W., Berg, I. J., & Deelman, B. G. (2001). Prospective Memory Training in Older Adults. *Educational Gerontology*, *27*(6), 455–478. doi:10.1080/036012701316894162

Schnitzspahn, K. M., Ihle, A., Henry, J. D., Rendell, P. G., & Kliegel, M. (2011). The age-prospective memory-paradox: an exploration of possible mechanisms. *International Psychogeriatrics*, *23*(04), 583–592. doi:10.1017/S1041610210001651

Schnitzspahn, K. M., & Kliegel, M. (2009). Age effects in prospective memory performance within older adults: the paradoxical impact of implementation intentions. *European Journal of Ageing*, *6*(2), 147–155. doi:10.1007/s10433-009-0116-x

Schnitzspahn, K. M., Stahl, C., Zeintl, M., Kaller, C. P., & Kliegel, M. (2013). The role of shifting, updating, and inhibition in prospective memory performance in young and older adults. *Developmental Psychology*, *49*(8), 1544–1553. doi:10.1037/a0030579

Smith, G., Del Sala, S., Logie, R. H., & Maylor, E. A. (2000). Prospective and retrospective memory in normal ageing and dementia: A questionnaire study. *Memory*, *8*(5), 311–321. doi:10.1080/09658210050117735

Smith, R. E. (2003). The cost of remembering to remember in event-based prospective memory: Investigating the capacity demands of delayed intention performance. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *29*(3), 347–361. doi:10.1037/0278-7393.29.3.347

Smith, R. E. (2008). Connecting the past and the future: Attention, memory, and delayed intentions. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives* (pp. 29–52). New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2004). A Multinomial Model of Event-Based Prospective Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *30*(4), 756–777. doi:10.1037/0278-7393.30.4.756

Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2005). The Effects of Working Memory Resource Availability on Prospective Memory: A Formal Modeling Approach. *Experimental Psychology (formerly "Zeitschrift für Experimentelle Psychologie"), 52*(4), 243–256. doi:10.1027/1618-3169.52.4.243

Smith, R. E., & Bayen, U. J. (2006). The source of adult age differences in event-based prospective memory: A multinomial modeling approach. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *32*(3), 623–635. doi:10.1037/0278-7393.32.3.623

Smith, R. E., Hunt, R. R., McVay, J. C., & McConnell, M. D. (2007). The cost of event-based prospective memory: salient target events. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, *33*(4), 734–746. doi:10.1037/0278-7393.33.4.734

Spencer, W. D., & Raz, N. (1995). Differential effects of aging on memory for content and context: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, *10*(4), 527–539. doi:10.1037//0882-7974.10.4.527

Stern, Y. (2003). The concept of cognitive reserve: a catalyst for research. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, *25*(5), 589–593. doi:10.1076/jcen.25.5.589.14571

Stern, Y. (2009). Cognitive reserve☆. *Neuropsychologia*, *47*(10), 2015–2028. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004

Thompson, G., & Foth, D. (2005). Cognitive-Training Programs for Older Adults: What Are they and Can they Enhance Mental Fitness? *Educational Gerontology*, *31*(8), 603–626. doi:10.1080/03601270591003364

Thöne-Otto, A. T., & Walther, K. (2008). Assessment and treatment of prospective memory disorders in clinical practice. In M. Kliegel, M. A. McDaniel, & G. O. Einstein (Eds.), *Prospective memory: cognitive, neuroscience, developmental, and applied perspectives*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Tombaugh, T. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*(2), 203–214. doi:10.1016/S0887-6177(03)00039-8

Troyer, A. K. (2001). Improving Memory Knowledge, Satisfaction, and Functioning Via an Education and Intervention Program for Older Adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition (Neuropsychology, Development and Cognition: Section B)*, *8*(4), 256–268. doi:10.1076/anec.8.4.256.5642

Troyer, A. K., & Murphy, K. J. (2007). Memory for intentions in amnestic mild cognitive impairment: Time- and event-based prospective memory. *Journal of*

the International Neuropsychological Society, *13*(02). doi:10.1017/S1355617707070452

Uttl, B. (2005). Measurement of individual differences: lessons from memory assessment in research and clinical practice. *Psychological science*, *16*(6), 460–467. doi:10.1111/j.0956-7976.2005.01557.x

Uttl, B. (2008). Transparent Meta-Analysis of Prospective Memory and Aging. *PLoS ONE*, *3*(2), e1568. doi:10.1371/journal.pone.0001568

Uttl, B. (2011). Transparent Meta-Analysis: Does Aging Spare Prospective Memory with Focal vs. Non-Focal Cues? *PLoS ONE*, *6*(2), e16618. doi:10.1371/journal.pone.0016618

Van den Broek, M. D., Downes, J., Johnson, Z., Dayus, B., & Hilton, N. (2000). Evaluation of an electronic memory aid in the neuropsychological rehabilitation of prospective memory deficits. *Brain injury: [BI]*, *14*(5), 455–462.

Van der Linden, M., Coyette, F., Poitrenaud, J., Kalafat, M., Calicis, F., & Wyns, C. (2004). L'épreuve de Rappel Libre/Rappel Indicé à 16 Items (RL/RI 16 items). In M. Van der Linden (Ed.), *L'évaluation des troubles de la mémoire présentation de quatre tests de mémoire épisodique (avec leur étalonnage)* (pp. 25–47). Marseille: Solal.

Vance, D. E. (2009). The Emerging Role of Cognitive Remediation Therapy. *Activities, Adaptation & Aging*, *33*(1), 17–30. doi:10.1080/01924780902718541

Verhaeghen, P., Marcoen, A., & Goossens, L. (1992). "Improving memory performance in the aged through mnemonic training: A meta-analytic study": Correction. *Psychology and Aging*, *8*(3), 338–338. doi:10.1037/0882-7974.8.3.338

Villa, K. K., & Abeles, N. (2000). Broad spectrum intervention and the remediation of prospective memory declines in the able elderly. *Aging & Mental Health*, *4*(1), 21–29. doi:10.1080/13607860055937

Waugh, N. (1999). *Self-report of the young, middle-aged, young-old and old-old individuals on the prospective memory functioning. Unpublished honours thesis*. Griffith University, Brisbane, Queensland, Australia.

West, R., & Craik, F. I. (1999). Age-related decline in prospective memory: the roles of cue accessibility and cue sensitivity. *Psychology and aging*, *14*(2), 264–272.

West, R., & Craik, F. I. M. (2001). Influences on the efficiency of prospective memory in younger and older adults. *Psychology and Aging*, *16*(4), 682–696. doi:10.1037//0882-7974.16.4.682

West, R., Murphy, K. J., Armilio, M. L., Craik, F. I. M., & Stuss, D. T. (2002). Lapses of Intention and Performance Variability Reveal Age-Related Increases in Fluctuations of Executive Control. *Brain and Cognition*, *49*(3), 402–419. doi:10.1006/brcg.2001.1507

Will, C. M., Rendell, P. G., Ozgis, S., Pierson, J. M., Ong, B., & Henry, J. D. (2009). Cognitively impaired older adults exhibit comparable difficulties on naturalistic and laboratory prospective memory tasks. *Applied Cognitive Psychology*, *23*(6), 804–812. doi:10.1002/acp.1514

Willis, S. L. (1990). Introduction to the special section on cognitive training in later adulthood. *Developmental Psychology*, *26*(6), 875–878. doi:10.1037/h0092668

Wilson, B. A., Emslie, H., Foley, J., Shiel, A., Watson, P., Hawkins, K., … Evans, J. (2005). *The Cambridge Prospective Memory Test (CAMPROMPT).* London: Harcourt Assessment.

Wilson, B. A., Emslie, H., Quirk, K., & Evans, J. (1999). George: Learning to live independently with NeuroPage®. *Rehabilitation Psychology*, *44*(3), 284–296. doi:10.1037/0090-5550.44.3.284

Wilson, B. A., Scott, H., Evans, J., & Emslie, H. (2003). Preliminary report of a NeuroPage service within a health care system. *NeuroRehabilitation*, *18*(1), 3–8.

Wilson, B., Cockburn, J., Baddeley, A., & Hiorns, R. (1989). The development and validation of a test battery for detecting and monitoring everyday memory problems. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, *11*(6), 855–870. doi:10.1080/01688638908400940

Wixted, J. T., & Mickes, L. (2010). A continuous dual-process model of remember/know judgments. *Psychological Review*, *117*(4), 1025–1054. doi:10.1037/a0020874

Yasuda, K., Misu, T., Beckman, B., Watanabe, O., Ozawa, Y., & Nakamura, T. (2002). Use of an IC Recorder as a voice output memory aid for patients with prospective memory impairment. *Neuropsychological Rehabilitation*, *12*(2), 155–166. doi:10.1080/09602010143000239

Yonelinas, A. P. (2002). The Nature of Recollection and Familiarity: A Review of 30 Years of Research. *Journal of Memory and Language*, *46*(3), 441–517. doi:10.1006/jmla.2002.2864

Zeintl, M., Kliegel, M., & Hofer, S. M. (2007). The role of processing resources in age-related prospective and retrospective memory within old age. *Psychology and Aging*, *22*(4), 826–834. doi:10.1037/0882-7974.22.4.826

Zeintl, M., Kliegel, M., Rast, P., & Zimprich, D. (2006). Prospective Memory Complaints Can Be Predicted by Prospective Memory Performance in Older Adults. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, *22*(3), 209–215. doi:10.1159/000094915

Zimmermann, T. D., & Meier, B. (2009). The effect of implementation intentions on prospective memory performance across the lifespan. *Applied Cognitive Psychology*, *24*(5), 645–658. doi:10.1002/acp.1576

ANNEXES

Annexe 1.Guide de l'entretien semi-directif

Thèmes	questions	relances
Mémoire en général.	- **Pourriez-vous me donner des exemples choses dont vous avez du mal à vous souvenir ?**	Dernièrement ?
Difficultés de mémoire prospective rencontrées au quotidien par la personne.	- **Il arrive à tout le monde d'oublier de temps en temps certaines choses que nous avions prévues de faire, pourriez-vous me donner des exemples de situations dans lesquelles vous avez oublié de faire quelque chose que vous aviez prévu de faire?** - **Dans les situations où vous aviez oublié de faire quelque chose que vous aviez l'intention de faire, quelles sont celles qui vous gênent le plus? Pourquoi ?**	- Si besoin fournir à la personne un ou deux des exemples suivants : (vous deviez par exemple vous souvenir de poster une lettre en passant devant la poste en allant rendre visite à un(e) ami(e), vous êtes passé devant la poste mais vous avez oublié de poster la lettre ; vous deviez vous souvenir de rendre un objet (*e.g.*, une écharpe) à un ami en allant lui rendre visite et vous l'avez oublié chez vous avant de partir.
Stratégies utilisées par la personne pour ne pas oublier de faire ce qu'elle a prévu de faire.	- **Lorsque vous devez vous souvenir de quelque chose que vous avez prévu de faire, comment faites-vous pour essayer de ne pas oublier.** - **Pourquoi utilisez-vous cette (ces) méthode(s) là ?** - **Les utilisez-vous souvent?**	- Quelles stratégies utilisez-vous ?
Stratégies connues de la personne mais non utilisées	- **Quels autres moyens connaissez-vous qui permettent de mieux se souvenir ?** - **Les utilisez-vous ?** - **Pour quelle(s) raison(s) ?**	- Quelles stratégies utilisent les personnes de votre entourage?

Annexe 2. Guide d'entretien. Présentation de différentes situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective

Consigne. Je vais vous proposer des petits exemples de situations de la vie quotidienne. Et je vais vous demander si ça vous arrive d'oublier dans ces situations et ce que vous faites pour mieux vous souvenir et essayer de ne pas oublier.

	Situations	Type de situation* (TB= *time-based* ; EB = *event-based* ; AB= *activity-based*)	**Oublis** Est-ce que ça peut vous arriver d'oublier dans ce type de situation ?	**Moyens utilisés par la personne pour mieux se souvenir.** Et dans ces situations-là est-ce que vous utilisez un moyen particulier pour essayer de vous souvenir et ne pas oublier?	**Gêne, importance perçue de l'oubli dans ce type de situations.** Dans ce type de situation si cela vous arrive d'oublier est-ce que c'est gênant pour vous ?
1)	Vous allumez le robinet de votre baignoire pour vous faire couler un bain, puis vous partez faire autre chose, le temps qu'elle se remplisse. Vous devez vous souvenir d'éteindre le robinet dans cinq minutes.	TB			
2)	Vous devez vous souvenir de rendre un livre à la bibliothèque dans deux semaines.	TB			
3)	Vous sortez dehors pour rendre visite à un ami et en rentrant vous devez vous souvenir d'acheter du pain, en passant devant la boulangerie.	EB			
4)	Quelqu'un vous demande de transmettre un message à une autre personne que vous devez voir un peu plus tard.	EB			
5)	Vous devez vous souvenir de payer une facture avant la fin du mois.	TB			
6)	Vous devez vous souvenir que vous avez rendez-vous avec votre médecin dans une semaine.	TB			
7)	Vous devez vous souvenir de passer	TB			

	prendre le thé chez votre voisin dans quelques jours.				
8)	Vous allez chez le médecin, vous devez vous souvenir de passer à la pharmacie chercher une prescription, dès que vous sortirez de votre rendez-vous chez le médecin.	AB			
9)	Vous déposez un vêtement au pressing, vous devez vous souvenir de le récupérer le lendemain.	TB			
10)	Vous partez en vacances, vous avez regardé la météo et vous avez vu qu'il devait faire froid, vous devez penser à emporter votre manteau, lorsque vous ferez vos valises.	EB			
11)	C'est l'anniversaire d'un ami ou d'un membre de votre famille demain. Vous devez vous souvenir de lui souhaiter son anniversaire demain lorsque vous le verrez.	EB			
12)	Quelqu'un vous demande de le rappeler dans une heure.	TB			
13)	Vous allez faire les courses et vous devez vous souvenir d'acheter quelque chose en particulier.	EB			
14)	Vous regardez une émission à la télévision et vous devez vous souvenir de sortir les poubelles, dès que votre émission sera terminée.	AB			
15)	Vous êtes en train de faire la cuisine et vous devez vous souvenir de rappeler quelqu'un dès que vous aurez fini de faire la cuisine.	AB			

16)	Vous devez vous souvenir d'envoyer une carte pour l'anniversaire d'un de vos petits-enfants.	TB			
17)	Vous fixez un rendez-vous avec quelqu'un, vous avez laissé votre agenda chez vous, vous devez vous souvenir de noter le rendez-vous dès que vous rentrerez chez vous.	EB			
18)	Un de vos amis vous demande de lui rapporter un objet qu'il a oublié chez vous, lorsque vous passerez le voir.	EB			
19)	Vous mettez un plat au four et vous devez vous souvenir de le sortir du four dans 30 min.	TB			
20)	Vous devez vous souvenir de prendre un médicament tous les jours.	TB			
21)	Vous allez rendre visite à un ami, vous devez vous souvenir de poster une lettre en passant devant la poste qui se trouve sur votre trajet.	EB			
22)	Quelqu'un vous a prêté une petite somme d'argent, vous devez vous souvenir de lui rendre dès que vous le verrez.	EB			
23)	Vous avez fait la cuisine et vous avez mis un plat au four, vous devez vous souvenir d'éteindre le four dès que vous aurez sorti le plat du four.	AB			
24)	Il vous arrive quelque chose de particulier et vous devez vous souvenir de le raconter à une personne que vous connaissez dès que vous la verrez.	EB			

Annexe 3. Différentes aides mnésiques pouvant être utilisées pour améliorer la performance de mémoire prospective

Type de stratégie	Exemple de situation concrète	références
Aides internes spécifiques mémoire prospective		
Implémentation de l'intention	Vous avez rendez-vous chez le médecin mercredi prochain à 10h30. Vous devez déclarer à haute voix cette intention et définir précisément le moment où vous effectuerez l'intention : « J'irai chez le médecin, mercredi prochain, à 10h30 ».	(*e.g.*, Chasteen *et al.*, 2001; Liu & Park, 2004; Schnitzspahn & Kliegel, 2009; Zimmermann & Meier, 2009)
Imagerie. Spécifique Mémoire prospective (associée à l'implémentation de l'intention)	Vous avez rendez-vous chez le médecin mercredi prochain à 10h30. Vous devez vous imaginer dans la situation : Imaginez ce que vous ferez mercredi prochain juste avant 10h30, puis imaginez-vous en train d'aller chez le médecin (en voiture, à pied etc.) ensuite imaginez-vous chez le médecin, en train de lui dire bonjour, par exemple.	(*e.g.*, Chasteen *et al.*, 2001; Kaschel *et al.*, 2002; Liu & Park, 2004; Schnitzspahn & Kliegel, 2009)
Planification	Vous avez rendez-vous chez le médecin mercredi prochain à 10h30. Planifiez votre journée de mercredi, ce que vous avez à faire mercredi matin, par exemple, à 9h30 faire des courses, puis ranger vos courses à 10h et partir à 10h15 pour vous rendre à votre rendez-vous de 10h30 chez le médecin qui est près de chez vous.	(*e.g.*, Kliegel, Mackinlay, *et al.*, 2008b)
Transformation d'une tâche *time-based* en une tâche *event-based*	Vous devez passer un coup de téléphone à 15h. C'est à cette heure que commence votre émission préférée à la télévision ou à cette heure que vous avez, par exemple, l'habitude de prendre le thé, « le coup de téléphone de 15h » peut alors être associé au début de votre émission ou à « prendre le thé ».	(*e.g.*, Schmidt *et al.*, 2001; Thöne-Otto & Walther, 2008 p328)
Augmentation de la saillance de l'événement cible (indice prospectif) par anticipation du contexte de récupération.	Vous devez vous souvenir d'aller acheter un médicament à la pharmacie demain matin. Imaginez ce que vous serez en train de faire demain matin, et essayez de trouver quelque chose qui vous permettra de ne pas oublier d'aller à la pharmacie comme par exemple la fin de votre émission préférée à 11h.	(*e.g.*, Schmidt *et al.*, 2001)
Augmentation du temps d'apprentissage des indices prospectifs	Par exemple, vous devez vous souvenir de poster une lettre quand vous passerez devant la poste en allant faire vos courses. Lorsque que vous aurez fini de rédiger votre lettre, prenez un temps d'une ou deux minutes pour mémoriser le fait que vous devrez poster cette lettre quand vous passerez devant la poste en allant faire vos courses. Ce temps de mémorisation vous permettra de vous souvenir plus facilement de poster votre lettre quand vous passerez devant la poste.	(Smith & Bayen, 2006 expériences 3 et 4)

Traitements attentionnels préparatoires.	Lorsque par exemple vous devez vous souvenir de vous rendre à un rendez-vous important à une heure et un jour précis, diminuez le nombre d'activités que vous avez à faire à ce moment-là. Ne vous engagez pas dans une activité qui vous demande un effort important de concentration mais prenez un temps durant lequel vous pouvez-vous relaxer, ou faire une activité qui ne vous demande pas trop d'énergie.	(Smith & Bayen, 2004, 2006)
Retenir le nombre de chose à faire	Vous avez, par exemple, cinq choses importantes à faire dans la journée. Vous pouvez mémoriser le nombre de chose que vous avez à faire (cinq). Ce qui vous permettra de mieux vous souvenir et de vous rendre compte plus facilement si vous avez oublié de faire l'une des choses que vous aviez prévu de faire.	(*e.g.*, Schils & Van der Linden, 1991)
Déterminer un ordre particulier pour la réalisation d'actions	Vous avez, par exemple, cinq choses importantes à faire dans la journée. Vous pouvez déterminer un ordre pour chaque chose que vous avez prévu de faire (*e.g.*, en premier je vais faire les courses, ensuite j'achète le journal etc.).	(*e.g.*, Schils & Van der Linden, 1991)
Aides internes non spécifiques mais qui peuvent être utilisées pour améliorer la performance de mémoire prospective.		
Imagerie. Exercices généraux.	S'entraîner à créer des images mentales.	(*e.g.*, Villa & Abeles, 2000)
Méthode des lieux	Vous devez par exemple mémoriser une liste de courses. Dans un premier temps vous devez vous représenter mentalement un lieu connu, par exemple votre maison. Vous devez ensuite visualiser chaque pièce dans un ordre précis. Puis vous devez associer mentalement chaque pièce avec un élément de la liste de course. Par exemple, visualisez le dentifrice dans le four de la cuisine. Pour retrouver les éléments de la liste vous devez à nouveau visualiser les pièces puis retrouver l'image de l'élément de la liste de course qui était associée mentalement à chaque pièce.	(*e.g.*, Villa & Abeles, 2000)
Répétition mentale	Vous répétez plusieurs fois dans votre tête ce que vous avez à faire. Si vous faite cuire un gâteau et que vous n'avez pas de minuteur, répétez-vous plusieurs fois dans votre tête que vous devrez sortir le gâteau du four dans 30 minutes.	(*e.g.*, Intons-Peterson & Fournier, 1986)
Technique de récupération espacée	Tester la récupération d'une information à mémoriser avec des intervalles de temps de plus en plus long. *Application aux personnes âgées en bonne santé :* Il est 10h du matin, un ami téléphone et vous demande de transmettre un message important à votre mari quand il rentrera à la maison en fin de journée. Posez-vous la question suivante : quand mon mari reviendra que devrais-je faire ? Répétez-vous plusieurs fois cette question en augmentant progressivement les délais.	(*e.g.*, Kinsella *et al.*, 2007; McKitrick *et al.*, 1992; Ozgis *et al.*, 2009; Troyer, 2001)

Aides Externes		
Utilisation d'un agenda		(*e.g.*, Fleming *et al.*, 2009; Schmidt *et al.*, 2001)
Calendrier		(*e.g.*, Thöne-Otto & Walther, 2008)
Notes	Lorsque vous avez quelque chose à faire par exemple un rendez-vous, notez-le sur un bout de papier afin de vous en souvenir	(*e.g.*, Thöne-Otto & Walther, 2008)
Carnet de notes		(*e.g.*, Thöne-Otto & Walther, 2008)
Tableau d'affichage	Écrire sur un tableau, dans votre cuisine, toutes les choses importantes dont vous devez vous souvenir (anniversaire, rendez-vous etc).	(*e.g.*, Thöne-Otto & Walther, 2008)
Minuteur/ alarmes	Pour ne pas oublier de sortir un plat du four, ou encore prendre un médicament, à une heure précise programmer une alarme, qui vous permettra de vous souvenir de ce que vous aurez à faire.	(*e.g.*,Thöne-Otto & Walther, 2008)
Aides électroniques	- Alarmes - Bipper (*e.g.*, NeuroPage ®) - Organiseurs - Organiseur vocal (*e.g.*,van den Broek, Downes, Johnson, Dayus, & Hilton, 2000; Yasuda *et al.*, 2002) - Etc. - (cf., Thöne-Otto & Walther, 2008)	(*e.g.*, Thöne-Otto & Walther, 2008; van den Broek *et al.*, 2000; Wilson, Emslie, Quirk, & Evans, 1999; Wilson, Scott, Evans, & Emslie, 2003; Yasuda *et al.*, 2002)
Organisation de l'environnement : Mettre en vue un objet.	Placer ses clés de maison toujours ou même endroit (Craik *et al.*, 2007; Fleming *et al.*, 2005). Vous devez par exemple vous souvenir de poster une lettre importante lorsque vous sortirez faire des courses. Placez la lettre dans un endroit très visible, par exemple juste à côté de vos clés de maison que vous serez obligé d'utiliser pour sortir de chez vous.	(*e.g.*, Craik *et al.*, 2007; Fleming *et al.*, 2005; Schils & Van der Linden, 1991)
Demander à quelqu'un de vous rappeler quelque chose	Vous devez par exemple vous souvenir d'appeler l'un de vos enfants pour son anniversaire, vous pouvez demander à un ami, ou encore à un membre de votre entourage proche, de « vous rappeler de ne pas oublier » d'appeler votre enfant à X date.	(*e.g.*, Harris, 1980; Intons-Peterson & Fournier, 1986)
Écrire sur sa main	Vous devez vous souvenir de vous rendre à votre cours d'anglais mardi soir à 17h30. Vous pouvez écrire sur votre main : mardi 17h30 anglais.	(*e.g.*, Harris, 1980; Intons-Peterson & Fournier, 1986)
Faire un nœud à son mouchoir ou une croix sur sa main.	Vous devez par exemple vous souvenir de rendre un livre à la bibliothèque en fin de journée. Pour ne pas oublier, vous faite un nœud à votre mouchoir (ou une croix sur votre main), lorsque vous verrez le nœud à votre mouchoir vous vous souviendrez d'aller rendre le livre que vous avez emprunté.	(*e.g.*, Harris, 1980)
Mettre un objet à une place inhabituelle pour se souvenir de faire quelque chose	Vous pouvez placer un objet à une place inhabituelle. Dès que vous verrez l'objet, cela vous permettra de vous souvenir que vous aviez quelque chose à faire.	(*e.g.*, Schils & Van der Linden, 1991)

Annexe 4. Guide du questionnaire concernant les aides mnésiques pouvant être utilisées dans la vie quotidienne pour améliorer la mémoire prospective.

Aides mnésiques	Vous arrive-t-il de faire la même chose ?	Selon vous ce moyen est-il utile dans la vie quotidienne pour mieux se souvenir ?
1. Implémentation des intentions. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire, certaines personnes vont déclarer précisément ce qu'elles ont prévu de faire et le moment auquel elle ont prévu de le faire (*e.g.*, lorsque j'irais faire les courses et que je passerai devant la poste, je posterais ma lettre).		
2. Imagerie spécifique mémoire prospective (ou augmentation de la saillance de l'indice prospectif par anticipation du contexte). Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, **c**ertaines personnes s'imaginent, se visualise, dans la situation future.		
3. Planification. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, **c**ertaines personnes vont planifier rigoureusement toute leur journée pour ne pas oublier tout ce qu'elles ont à faire dans la journée		
4. Transformer une tâche *time-based* en une tâche *event-based*. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes lorsqu'elles ont doivent se souvenir de quelque chose à faire à une heure précise, vont essayer d'associer cette heure précise à un évènement extérieur (le début de votre émission préférée, l'heure à laquelle vous avez l'habitude de prendre le thé).		
5. Augmentation temps d'apprentissage. Pour mieux de se souvenir ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont prendre plus de temps pour mémoriser ce qu'elles ont est prévu de faire et le moment auquel elles ont prévu de le faire.		
6. Traitements attentionnels préparatoires. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont essayer de diminuer le nombre d'activités qu'elles ont à faire et ne pas faire d'activités qui leur demande trop d'effort de concentration, pour ne pas oublier ce qu'elles ont prévu de faire.		
7. Agenda. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont noter ce qu'elles ont prévu de faire dans un agenda.		
8. Calendrier. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont noter ce qu'elles ont prévu de faire sur un calendrier.		
9. Notes. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont faire une note pour se rappeler ce qu'elles ont prévu de faire.		

10. Carnet. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont noter ce qu'elles ont prévu de faire dans un carnet	
11. Tableau. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont noter ce qu'elles ont prévu de faire sur un tableau.	
12. Minuteur. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont utiliser un minuteur.	
13. Alarme. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont utiliser une alarme.	
14. Placer un objet en évidence. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont placer un objet en évidence.	
15. Demander à quelqu'un. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes demande à quelqu'un de leur rappeler ce qu'elles ont prévu de faire.	
16. Écrire sur sa main. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont l'écrire sur leur main.	
17. Faire un nœud à son mouchoir. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont l'écrire faire un nœud à leur mouchoir.	
18. Faire une croix sur sa main. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont l'écrire faire une croix sur leur main	
19. Retenir le nombre de choses à faire. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont retenir le nombre de choses qu'elles ont prévu de faire.	
20. Listes. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont faire une liste.	
21. Se répéter plusieurs fois. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont se le répéter plusieurs fois de suite.	
22. Déterminer un ordre particulier pour les choses prévues. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont déterminer un ordre particulier pour chacune des choses qu'elles ont prévu de faire.	
23. Se répéter plusieurs fois au cours de la journée. Pour mieux se souvenir de ce qu'elles ont prévu de faire dans le futur, certaines personnes vont se le répéter plusieurs fois au cours de la journée.	

Annexe 5. Exemple d'éléments psychoéducatifs présentés pendant les séances d'intervention

Quelques petits « trucs » pour améliorer votre mémoire du futur dans votre vie quotidienne (inspirés de McDaniel & Einstein, 2007).

1) Ne pas remettre les choses à plus tard…

Réaliser l'intention dès que possible, ne pas différer la réalisation de l'intention. Par exemple, si vous êtes dans votre chambre et que vous pensez qu'il est l'heure de prendre votre médicament, ne vous engagez pas dans d'autres activités, prenez votre médicament de suite. (Autre exemple : si vous devez envoyer un e-mail accompagné d'une pièce jointe, joignez d'abord la pièce jointe avant de vous engager dans l'écriture de votre e-mail).

Exemples dans votre vie quotidienne :

……

……

……

……

……..

2) Savoir créer et utiliser les bons indices pour mieux se souvenir…

Utilisez des indices qui attirent votre attention. Placez par exemple un objet insolite en vue. Si vous devez vous souvenir d'acheter du lait, ce sera plus efficace si vous mettez une bouteille de lait vide au milieu de votre cuisine que si vous placez un post-it sur votre frigo parmi un ensemble d'autres post-it.

Exemples dans votre vie quotidienne :

……
……
……
……
……..

3) Savoir anticiper et planifier…

Lorsque que vous devez vous souvenir de quelque chose que vous avez prévu de faire, essayer d'anticiper et de planifier. Par exemple, plutôt que de vous dire « il ne faut pas que j'oublie d'éteindre le four » dites-vous plutôt « quand je sors mon plat du four, j'éteins le four » ou encore plutôt que de vous dire « il ne faut pas que j'oublie d'acheter des timbres », dites-vous plutôt quand je sortirais pour aller faire des courses et que je passerais devant la poste, j'achèterais des timbres. Vous pouvez le dire mentalement ou à haute voix et vous pouvez également essayez de vous visualiser en train de réaliser l'action.

Exemples dans votre vie quotidienne :

……
……
……
……
……..

4) Savoir que dans les situations chargées nous avons plus de chance d'oublier…

Prenez-garde aux situations particulièrement chargées. Si vous avez beaucoup de rendez-vous ou beaucoup de choses dont vous devez vous souvenir dans une journée, par exemple, n'hésitez pas à mettre une alarme ou des notes bien en vue pour vous en souvenir.

Exemples dans votre vie quotidienne :

……

……

……

……

……..

5) Savoir que quand nous sommes interrompus nous avons plus de chance d'oublier…

Par exemple, vous êtes dans votre cuisine et vous avez prévu d'aller ranger votre bibliothèque qui se trouve dans la pièce à côté. A ce moment-là vous êtes interrompu par un coup de téléphone qui dure quelques minutes. Dans cette situation, il y a fort à parier que vous risquez d'oublier que vous aviez prévu de ranger votre bibliothèque.

Comment faire pour ne pas oublier dans ce type de situation ?

Au moment où vous êtes interrompu vous pouvez par exemple placer un objet au milieu de la cuisine (mettre un livre sur la table), le fait de voir cet objet vous permettra plus facilement de vous souvenir que vous aviez prévu de ranger la bibliothèque.

Exemples dans votre vie quotidienne :

……

……

……

……

……..

6) Savoir que si nous associons une chose que nous avons prévue de faire à une autre nous avons moins de chance d'oublier…

Si par exemple vous devez vous souvenir de vous rendre à un rendez-vous important le mardi à 16h, essayez de l'associer à une activité habituelle ou à un évènement routinier. Par exemple : vous avez un cours d'anglais le mardi de 14h à 15h, vous pouvez donc associer le cours d'anglais avec le rendez-vous qui aura lieu peu de temps après. Vous pouvez également vous dire par exemple qu'à 15h45 telle émission débute à la télévision, le début de l'émission sera donc un indice pour vous signaler que ce sera le moment de vous rendre à votre rendez-vous.

Exemples dans votre vie quotidienne :

……

……

……

……

……..

7) Derniers conseils pour les activités habituelles…

Vous devez par exemple vous souvenir de prendre un médicament tous les jours à heure fixe.

Dans ce type de situation deux problèmes peuvent se poser :

- Il arrive d'oublier de prendre le médicament au moment prévu
- Il arrive de ne plus nous souvenir si nous avons déjà pris le médicament. Avec ce type d'oubli deux problèmes peuvent être rencontrés :
    a. Manquer une dose du médicament
    b. Prendre deux fois la dose

Pour éviter les oublis dans ce type de situation vous pouvez par exemple utiliser un pilulier. Si le pilulier est placé dans un endroit bien en évidence, vous minimiserez

les chances d'oublier et il n'y a quasiment aucun risque de prendre une double dose de médicament puisque chaque comprimé est rangé dans un compartiment correspondant au jour et au moment de la prise.

Vous pouvez également utiliser une alarme qui vous rappellera le moment de la prise du médicament. Un autre conseil pour éviter de prendre deux fois la même dose de médicament est par exemple de faire un geste complexe ou inhabituel ou moment de la prise du médicament (par exemple faire un cercle autour de sa bouche avec le comprimé avant de le prendre).

Exemples dans votre vie quotidienne :

……

……

……

……

……..

Annexe 6. Exemple d'exercice d'entrainement du contrôle exécutif. Entrainement de l'inhibition, exercice adapté du test de Hayling (Burgess & Shallice, 1997[20]).

S'empêcher de produire une réponse automatique.

Voici des phrases incomplètes. Vous devez compléter ces phrases par un mot sans aucun lien avec la phrase de façon à ce qu'il n'y ait aucune chance qu'une autre personne donne le même mot que vous.

Il a garé sa voiture dans le

Le jardinier a tondu la

Pour rentrer dans sa maison il a ouvert la

Il faisait chaud, il a donc ouvert la

Après la pluie vient le beau

Il a inscrit la date du rendez-vous dans son

Pour découper du papier, il a utilisé des

Il a eu une rage de dents, il a dû aller voir le

Le bucheron a coupé l'

Le singe mange une

Les poissons nagent dans l'

Il a versé le café dans la

Rien ne sert de courir il faut partir à

Lorsqu'il y a de l'orage on peut entendre le tonnerre et voir les

Pour écrire il faut généralement un stylo et du

Le lion est le roi des

Ses chaussures ont été réparées par le

Sa promenade en vélo a été de courte durée car il a crevé un

[20] Burgess, P.W. & Shallice, T. (1997b). *The Hayling and Brixton Tests*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company

Annexe 7. Exemple d'exercice d'entraînement de la mémoire rétrospective.

Exercices de mémoire rétrospective : Stratégie d'organisation

- **Consigne: je vais vous lire des mots et je vous demanderais ensuite de restituer par écrit le maximum de mots que vous pouvez.**
- **Je vous redonne les mots de la liste, essayez à présent de les regrouper en catégories.**
- **Quelles catégories avez-vous identifié ?**
- **Même exercice, resituez par écrit le maximum de mots, mais cette fois-ci utilisez la stratégie d'organisation pour mieux vous souvenir.**

Liste 1

- **Tennis**
- **Cochon**
- **Tortue**
- **Chemise**
- **Football**
- **Dinde**
- **Short**
- **Rugby**
- **Vipère**
- **Chaussette**
- **Golf**
- **Robe**

Liste 2

- **Rose**
- **Architecte**
- **Fourchette**
- **Jonquille**
- **Plombier**
- **Couteau**
- **Avocat**
- **Louche**
- **Infirmier**
- **Tulipe**
- **Orchidée**
- **Cuillère**

Annexe 8. Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective.

PRMQ (prospective and retrospective memory questionnaire, Smith et al., 2000)

Les questions suivantes portent sur des petits oublis qui peuvent arriver à tout le monde de temps en temps, mais parfois certains arrivent plus souvent que d'autres. Pouvez-vous me dire à quelle fréquence ces petits oublis vous arrivent-ils ? Assurez-vous, s'il vous plait que vous avez bien répondu à toutes les questions, mêmes si certaines ne vous semblent pas entièrement applicables à votre situation.

Lire les questions avec le participant.

Quotation : très souvent = 5 ; assez souvent 4 ; parfois = 3 ; rarement = 2; jamais = 1.

1. **Vous arrive-t-il de décider de faire quelque chose quelques instants plus tard et ensuite d'oublier de le faire ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

2. **Vous arrive-t-il de ne pas reconnaitre un endroit dans lequel vous êtes déjà allé(e) ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

3. **Vous arrive-t-il d'oublier de faire quelque chose que vous deviez faire quelques minutes plus tard, même si cela est sous vos yeux, comme prendre un médicament ou éteindre la bouilloire ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

4. **Vous arrive-t-il d'oublier quelque chose qu'on vous a dit quelques minutes plus tôt ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

5. **Vous arrive-t-il d'oublier des rendez-vous si on ne vous le rappelle pas ou si vous n'utilisez pas un pense-bête comme un calendrier ou un agenda ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

6. **Vous arrive-t-il de ne pas reconnaitre à la télévision un personnage apparu dans une scène précédente ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

7. **Vous arrive-t-il d'oublier d'acheter quelque chose que vous aviez prévu d'acheter, comme par exemple du pain même si vous voyez la boulangerie ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

8. **Vous arrive-t-il d'oublier des choses qui vous sont arrivées quelques jours plus tôt ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

9. **Vous arrive-t-il de dire plusieurs fois la même chose à la même personne ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

10. **Vous arrive-t-il de prévoir prendre quelque chose avec vous, avant de quitter une pièce ou de sortir, et de l'oublier quelques minutes plus tard, même si cela est sous vos yeux ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

11. **Vous arrive-t-il de perdre quelque chose que vous venez juste de poser, comme un journal ou des lunettes ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

12. **Vous arrive-t-il d'oublier de dire ou de donner quelque chose qu'on vous a demandé de transmettre à quelqu'un?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

13. **Vous arrive-t-il de regarder quelque chose sans réaliser que vous l'avez déjà vu quelque instant plus tôt ?**

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

14. Si vous essayez de contacter, sans succès, un ami ou une connaissance, oubliez-vous d'essayer de le recontacter plus tard ?

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

15. Vous arrive-t-il d'oublier ce que vous avez vu à la télévision les jours précédents ?

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

16. Vous arrive-t-il d'oublier de dire à quelqu'un quelque chose que vous aviez l'intention de lui dire quelques minutes plus tôt ?

jamais	rarement	parfois	assez souvent	très souvent

Annexe 9. Metamemory in adulthood (Dixon & Hultsch, 1988)

Nom, Prénom :
Date :

1. Notez-vous les dates importantes comme celles des naissances ou des anniversaires ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

2. Lorsque vous cherchez quelque chose que vous avez récemment égaré, essayez-vous de retracer mentalement votre parcours pour le localiser ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

3. Quand vous n'avez pas terminé la lecture d'un livre ou d'un magazine, marquez-vous la page où vous vous êtes arrêté ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

4. En début de journée pensez-vous aux activités que vous devez accomplir afin de vous souvenir de tout ce que vous avez à faire ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

5. Placez-vous des notes en rappelant ce que vous devez faire à un endroit bien en vue comme un tableau d'affichage par exemple ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

6. Quand vous voulez vous souvenir des gens que vous avez rencontrés, essayez-vous de créer un lien entre leur visage et leur nom ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

7. Mettez-vous régulièrement des objets au même endroit afin de les retrouver plus facilement quand vous en avez besoin ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

8. Quand vous avez du mal à vous souvenir de quelque chose essayez-vous de vous rappeler quelque chose de similaire afin de vous aider ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

9. Quand vous avez à emporter quelque chose avec vous, le laissez-vous dans un endroit bien en évidence (par exemple, poser votre valise devant la porte) ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

10. Reconstruisez-vous consciencieusement les évènements de la journée pour vous aider à retrouver quelque chose ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

11. Demandez-vous aux autres de vous rappeler quelque chose ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

12. Essayez-vous de relier une chose que vous voulez retenir à une autre, dans l'espoir d'améliorer vos chances de vous en souvenir plus tard ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

13. Ecrivez-vous des notes « aide-mémoire » ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

14. Essayez-vous de vous concentrer très fort sur quelque chose que vous voulez retenir ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

15. Ecrivez-vous vos rendez-vous sur un calendrier pour vous aider à vous en souvenir ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

16. Construisez-vous des images mentales pour vous aider à retenir ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

17. Ecrivez-vous vos listes d'achats ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

18. Vous répétez-vous mentalement quelque chose que vous essayez de retenir ?

Jamais	Rarement	Quelquefois	Souvent	toujours

Annexe 10. Exemple de script Inquisit®: programme de la tâche *event-based* propre utilisée dans l'étude 4.

```
<picture pseudo >
/ halign = center
/ items = fichierpseudo
/ numitems = 62
/ position = (50, 50)
/ select= sequence
/ valign = center
</picture>

<picture mot>
/ halign = center
/ items = fichiermot
/ numitems = 57
/ position = (50, 50)
/ select= sequence
/ valign = center
</picture>

<picture chaise>
/ halign = center
/ items = fichierchaise
/ numitems = 1
/ position = (50, 50)
/ select= sequence
/ valign = center
</picture>

<picture etoile >
/ halign = center
/ items = fichieretoile
/ numitems = 1
/ position = (50, 50)
/ select= sequence
/ valign = center
</picture>

<item fichieretoile>
/ 1 =" etoile.jpg "
</item>

<sound error>
/items = ("ding.wav")
/pan=-300
/numitems = 1
</sound>

<sound bon>
/items = ("ding.wav")
/pan=-300
/numitems = 1
</sound>

<item fichierpseudo>
/1="diapositive1.jpg"
/2="diapositive2.jpg"
/3="diapositive3.jpg"
/4="diapositive4.jpg"
/ 5 ="diapositive5.jpg"
/ 6 ="diapositive6.jpg"
/ 7 ="diapositive7.jpg"
/ 8 ="diapositive8.jpg"
/ 9 ="diapositive9.jpg"
/ 10 ="diapositive10.jpg"
/ 11 ="diapositive11.jpg"
/ 12 ="diapositive12.jpg"
/ 13 ="diapositive13.jpg"
/ 14 ="diapositive14.jpg"
/ 15 ="diapositive15.jpg"
/ 16 ="diapositive16.jpg"
/ 17 ="diapositive17.jpg"
/ 18 ="diapositive18.jpg"
/ 19 ="diapositive19.jpg"
/ 20 ="diapositive20.jpg"
/ 21 ="diapositive21.jpg"
/ 22 ="diapositive22.jpg"
/ 23 ="diapositive23.jpg"
/ 24 ="diapositive24.jpg"
/ 25 ="diapositive25.jpg"
/ 26 ="diapositive26.jpg"
/ 27 ="diapositive27.jpg"
/ 28 ="diapositive28.jpg"
/ 29 ="diapositive29.jpg"
/ 30 ="diapositive30.jpg"
/ 31 ="diapositive31.jpg"
/ 32 ="diapositive32.jpg"
/ 33 ="diapositive33.jpg"
/ 34 ="diapositive34.jpg"
```

/ 35 ="diapositive35.jpg"
/ 36 ="diapositive36.jpg"
/ 37 ="diapositive37.jpg"
/ 38 ="diapositive38.jpg"
/ 39 ="diapositive39.jpg"
/ 40 ="diapositive40.jpg"
/ 41 ="diapositive41.jpg"
/ 42 ="diapositive42.jpg"
/ 43 ="diapositive43.jpg"
/ 44 ="diapositive44.jpg"
/ 45 ="diapositive45.jpg"
/ 46 ="diapositive46.jpg"
/ 47 ="diapositive47.jpg"
/ 48 ="diapositive48.jpg"
/ 49 ="diapositive49.jpg "
/50="diapositive50.jpg"
/51 ="diapositive51.jpg "
/52="diapositive52.jpg "
/ 53 ="diapositive53.jpg"
/ 54 ="diapositive54.jpg"
/ 55 ="diapositive55.jpg"
/ 56 ="diapositive56.jpg"
/ 57 ="diapositive57.jpg"
/ 58 ="diapositive58.jpg"
/ 59 ="diapositive59.jpg"
/ 60 ="diapositive60.jpg"
/ 61 ="diapositive109.jpg"
/ 62 ="diapositive110.jpg"
</item>

<item fichiermot>
/1="diapositive61.jpg"
/2="diapositive62.jpg"
/3="diapositive63.jpg"
/4="diapositive64.jpg"
/ 5 ="diapositive65.jpg"
/ 6 ="diapositive66.jpg"
/ 7 ="diapositive67.jpg"
/ 8 ="diapositive68.jpg"
/ 9 ="diapositive69.jpg"
/ 10 ="diapositive70.jpg"
/ 11 ="diapositive71.jpg"
/ 12 ="diapositive72.jpg"
/ 13 ="diapositive73.jpg"
/ 14 ="diapositive74.jpg"
/ 15 ="diapositive75.jpg"
/ 16 ="diapositive76.jpg"
/ 17 ="diapositive77.jpg"
/ 18 ="diapositive78.jpg"
/ 19 ="diapositive79.jpg"
/ 20 ="diapositive80.jpg"
/ 21 ="diapositive81.jpg"
/ 22 ="diapositive82.jpg"
/ 23 ="diapositive83.jpg"
/ 24 ="diapositive84.jpg"
/ 25 ="diapositive85.jpg"
/ 26 ="diapositive86.jpg"
/ 27 ="diapositive87.jpg"
/ 28 ="diapositive88.jpg"
/ 29 ="diapositive89.jpg"
/ 30 ="diapositive90.jpg"
/ 31 ="diapositive91.jpg"
/ 32 ="diapositive92.jpg"
/ 33 ="diapositive93.jpg"
/ 34 ="diapositive94.jpg"
/ 35 ="diapositive95.jpg"
/ 36 ="diapositive96.jpg"
/ 37 ="diapositive97.jpg"
/ 38 ="diapositive98.jpg"
/ 39 ="diapositive99.jpg"
/ 40 ="diapositive100.jpg"
/ 41 ="diapositive101.jpg"
/ 42 ="diapositive102.jpg"
/ 43 ="diapositive103.jpg"
/ 44 ="diapositive104.jpg"
/ 45 ="diapositive105.jpg"
/ 46 ="diapositive106.jpg"
/ 47 ="diapositive107.jpg"
/ 48 ="diapositive108.jpg"
/ 49 ="diapositive111.jpg"
/ 50 ="diapositive112.jpg"
/ 51 ="Diapositive109b.jpg"
/ 52 ="Diapositive110b.jpg"
/ 53 ="Diapositive111b.jpg"
/ 54 ="Diapositive112b.jpg"
/ 55 ="Diapositive113b.jpg"
/ 56 ="Diapositive114b.jpg"
/ 57 ="diapositive100.jpg"
</item>

<item fichierchaise>
/ 1 ="chaise.jpg"
</item>

<trial mot>
/ trialcode = "mot"
/ pretrialpause = 500
/ stimulustimes = [0 = etoile; 250 = mot]

```
/ correctresponse = ("m")
/ validresponse = ("q", "m")
/ posttrialpause = 1250
/ trialduration = 5000
/ responsemessage = ("m", bon, 800)
/ responsemessage = ("q", error, 800)
</trial>


<trial pseudo>
/ trialcode = "pseudo"
/ pretrialpause = 500
/ stimulustimes = [0 = etoile; 250 = pseudo]
/ correctresponse = ("")
/ validresponse = ("q", "m")
/ posttrialpause = 1250
/ trialduration = 5000
/ responsemessage = ("m", bon, 800)
/ responsemessage = ("q", error, 800)
</trial>

<trial chaise>
/ trialcode = "chaise"
/ pretrialpause = 500
/ stimulustimes = [0 = etoile; 250 = chaise]
/ correctresponse = ("q")
/ validresponse = ("q", "m")
/ posttrialpause = 1250
/ trialduration = 5000
/ responsemessage = ("m", bon, 800)
/ responsemessage = ("q", error, 800)
</trial>


<block apprge>
/ trials =
 [1,3,6,7,8,9,14,15,16,17,18,19,20,21,22,26,
30,31,32,33,34,38,40,41,42,43,46,
50,54,55,57,58,62,63,64, 66, 67, 68,
 75, 76, 77, 80, 81, 88, 89, 90,
 94, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 106,
110, 112, 113, 114, 116, 117,123,124
 =pseudo;

2,4,5,10,11,12,13,23,24,27,28,29,35,36,37,
39,44,45,47,48,51,52,53,56,
59,60,61,65,69, 70,71,72,74
,78,79,82,83,84,85,86,87,91,92,93,95,96,10
1,
105,107,108,109,111,115,118,119,120,122
 = mot;
25,49,73,97,121
= chaise]
</block>

<expt>
/ blocks = [1 = apprge]
/ postinstructions = (end)
</expt>

<htmlpage end>
/ file = "text3.htm"
</htmlpage>

<data>
/ columns=[date, time, subject, trialcode,
trialnum, response, correct, latency]
</data>
```

Annexe 11. Effets de l'intervention sur le Score total au PRMQ.

Différents modèles gaussiens à effets mixtes ont été comparés. Dans un premier temps nous avons estimé un modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1 : BIC =815). L'effet d'interaction groupe*session n'étant pas significatif, un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire a donc été estimé (M_2 : BIC=815). Ce second modèle n'est pas plus économique et n'a pas un meilleur ajustement (M_1 vs M_2 : LRT=2.780, ddl=1, p=0.095). Toutefois, l'effet fixe groupe n'étant pas significatif nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe de la session et effet aléatoire de l'intercept (M_3 : BIC=814). Ce troisième modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_2 vs M_3 : LRT=0.087, ddl=1, p=0.769). L'effet fixe introduit dans ce dernier modèle étant significatif, nous n'avons pas estimé de modèle plus restrictif. Les résultats de ce modèle sont présentés Tableau 41.

Tableau 41. Résultats du meilleur modèle (M_3) pour les scores totaux au PRMQ.

Effets Fixes	Estimation	SE	valeur t
Intercept	39.2080	1.4851	26.401
Session	-1.5667	0.5652	-2.772
Corrélation entre effets fixes			
	-0,74		
Effet aléatoires	variance		
Intercept	33.214		
résidu	24.627		

Ces résultats suggèrent qu'indépendamment du groupe les scores totaux au PRMQ ont diminué au cours des trois sessions d'évaluation (voir Figure 28). Par ailleurs l'analyse a également mis en évidence une variabilité interindividuelle des scores des individus (voir représentation graphique Figure 29).

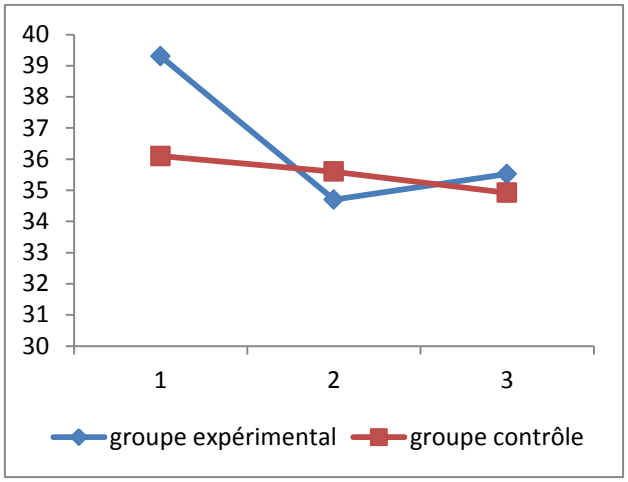


Figure 28. Évolution du score total moyen au PRMQ au cours des sessions d'évaluation, en fonction du groupe. Notes. Plus le score au PRMQ est élevé plus la plainte mnésique est importante. En abscisse : 1 = pré-test ; 2 = post test1 ; 3 = post test2.

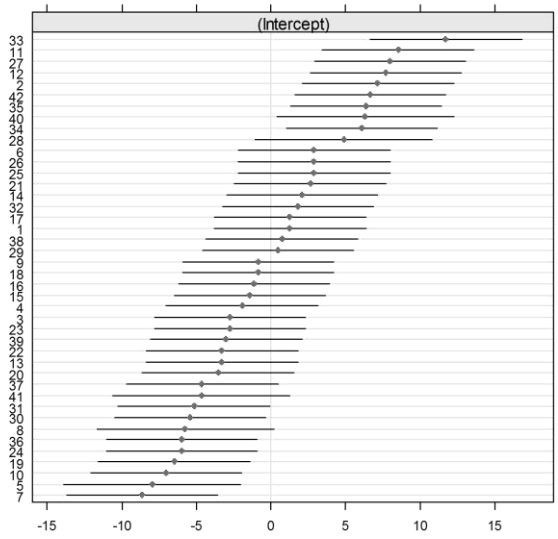


Figure 29. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores totaux au PRMQ. Les participants sont en ordonnée.

Annexe 12. Effet de l'intervention sur le score total au questionnaire d'auto-évaluation de l'utilisation d'aides mnésique externes et internes.

Différents modèles gaussiens à effets mixtes ont été comparés. Nous avons dans un premier temps estimé un modèle complet avec un effet fixe du groupe, de la session, un effet d'interaction groupe*session et avec un effet aléatoire de l'intercept (M_1 : BIC =825). L'effet d'interaction groupe*session n'étant pas significatif, nous avons estimé un second modèle avec effet fixe du groupe, de la session et avec un intercept aléatoire (M_2 : BIC=823). Ce second modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_1 vs M_2 : LRT=1.168, ddl=1, p=0.280). L'effet fixe session n'étant pas significatif nous avons estimé un troisième modèle avec effet fixe du groupe et effet aléatoire de l'intercept (M_3 : BIC=822). Ce troisième modèle est plus économique sans perte significative d'ajustement (M_2 vs M_3 : LRT=2.661, ddl=1, p=0.103). L'effet fixe du groupe étant significatif nous n'avons pas estimé d'autres modèles alternatifs. Les résultats de ce modèle sont présentés dans le Tableau 42.

Tableau 42. Résultats du meilleur modèle (M_3) pour les scores au questionnaire aides mnésiques internes et externes du MIA.

Effets Fixes	Estimation	SE	valeur t
Intercept	57.201	1.876	30.494
Groupe	5.355	2.342	2.286
Corrélation entre effets fixes			
	-0.801		
Effet aléatoires	variance		
Intercept	43.934		
residu	25.764		

Ces résultats suggèrent que le groupe expérimental rapporte en moyenne utiliser plus fréquemment des aides mnésiques externes et internes que le groupe contrôle (voir Figure 30). Par ailleurs, les analyses ont mis en évidence une variabilité interindividuelle des scores (voir représentation graphique Figure 31).

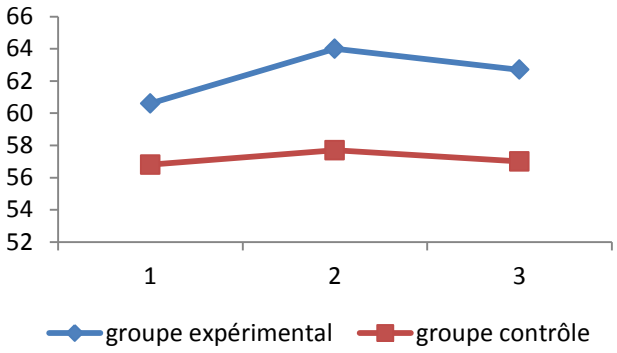


Figure 30. Évolution du score au questionnaire d'autoévaluation de l'utilisation d'aides mnésiques externes et internes au cours des sessions d'évaluation, en fonction du groupe. Notes. Plus le score au est élevé plus l'utilisation d'aides mnésiques est importante. En abscisse : 1 = pré-test ; 2 = post test1 ; 3 = post test2.

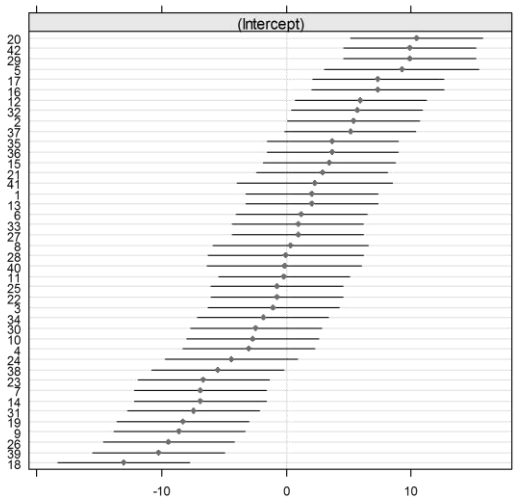


Figure 31. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores aux échelles aides mnésiques internes et externes du MIA. Les participants sont en ordonnée.

INDEX DES FIGURES

Figure 1. Représentation schématique d'une situation impliquant la mémoire prospective. 13
Figure 2. Allocation des ressources attentionnelles pour les tâches de vigilance et les tâches de mémoire prospective : un modèle conceptuel (Graf & Uttl, 2001). 19
Figure 3. Phases de réalisation d'une intention (Ellis, 1996) 24
Figure 4. Phases de réalisation d'une intention et processus cognitifs impliqués (adapté de Kliegel, Mackinlay & Jäger, 2008) 26
Figure 5. Représentation graphique d'un modèle linéaire (régression M0), d'un modèle à effets mixtes avec intercept aléatoire (régression M1) et d'un modèle à effets mixtes avec intercept et pente aléatoire (régression M2) 67
Figure 6. Représentation schématique d'essais à la tâche *event-based* « un indice » (appuyer sur la touche verte lorsqu'un animal apparaît à l'écran) et à la tâche *event-based* « trois indices » (appuyer sur la touche verte lorsqu'un ustensile de cuisine, un vêtement, ou un fruit, apparaît à l'écran). 74
Figure 7. Représentation schématique d'essais à la tâche de reconnaissance globale adaptée d'Oberauer (2005). 76
Figure 8. Représentation schématique d'essais à la tâche de reconnaissance locale adaptée d'Oberauer (2005). 76
Figure 9. Estimations standardisées des paramètres du modèle dans lequel les facteurs mémoire prospective TR et mémoire prospective précision sont régressés sur l'âge. 79
Figure 10. Estimations standardisées du modèle de médiation modéré représentant l'influence de l'âge sur Mémoire prospective précision avec la reconnaissance de l'item (d'_{Item}) et la reconnaissance relationnelle ($d'_{Relationnelle\ 1}$) comme médiateurs partiels. 90
Figure 11. Représentation schématique de l'amplitude des effets indirects (lignes pleines) de l'âge sur mémoire prospective précision via la reconnaissance relationnelle et la reconnaissance de l'item pour différents âges. 92
Figure 12. Représentation schématique d'essais à la tâche *event-based* 1 et à la tâche *event-based* 2. 104
Figure 13. Représentation schématique d'essais à la tâche *time-based* 1 et à la tâche *time-based* 2. 105
Figure 14. Modèle de mesure des tâches de mémoire prospective de laboratoire : MP Laboratoire précision (précision aux tâches de mémoire prospective de laboratoire) et MP Laboratoire TR (Temps de réponse aux tâches de mémoire prospective de laboratoire). 113
Figure 15. Effets de l'âge sur les mesures de mémoire prospective. 114
Figure 16. Modèle de mesure de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif. 116
Figure 17. Modèle de médiation des relations entre l'âge, la mémoire rétrospective, le contrôle exécutif, les mesures de mémoire prospective de laboratoire et les performances à la tâche naturelle du téléphone. 117
Figure 18. Modèle de médiation modérée. La mémoire rétrospective médiatise les effets de l'âge sur la tâche du téléphone et le contrôle exécutif médiatise les effets de l'âge sur MP labo précision et sur MP labo TR, ces deux derniers effets de médiation augmentent avec l'âge.. 119

Figure 19. Amplitude des effets indirects (lignes continues) de l'âge sur mémoire prospective labo précision (a) et sur mémoire prospective labo TR (b) via le contrôle exécutif en fonction de l'âge. 122
Figure 21. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les temps de réponse à la tâche *event-based* de vigilance..... 165
Figure 22. Évolution des temps de réponse à la tâche *event-based* propre en fonction du groupe et de la session. 166
Figure 23. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les temps de réponse à la tâche *event-based* propre. 167
Figure 23. Évolution des scores moyens à l'échelle mémoire prospective du PRMQ au cours des sessions d'évaluation, en fonction du groupe.. 170
Figure 24. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores à l'échelle mémoire prospective (figure de gauche) et pour les scores à l'échelle mémoire rétrospective du PRMQ (figure de droite).. 171
Figure 25. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores de différence au TMT (figure de gauche) et pour les scores d'interférence au Stroop (figure de droite).. 175
Figure 26. Évolution des scores à l'échelle d'auto-évaluation d'utilisation d'aides mnésiques internes, en fonction du groupe..... 177
Figure 27. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores à l'échelle aides mnésiques internes du MIA (figure de gauche) et pour les scores à l'échelle aides mnésiques externes (figure de droite). 178
Figure 28. Évolution du score total moyen au PRMQ au cours des sessions d'évaluation, en fonction du groupe. Notes. Plus le score au PRMQ est élevé plus la plainte mnésique est importante. En abscisse : 1 = pré-test ; 2 = post test1 ; 3 = post test2. 249
Figure 29. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores totaux au PRMQ. 249
Figure 30. Évolution du score au questionnaire d'autoévaluation de l'utilisation d'aides mnésiques externes et internes au cours des sessions d'évaluation, en fonction du groupe.. 251
Figure 31. Représentation graphique des effets aléatoires de l'intercept (BLUP : meilleurs prédicteurs linéaires non biaisés) pour les scores aux échelles aides mnésiques internes et externes du MIA. 251

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1. Aides mnésiques utilisées par les participantes de l'étude de Maylor (1990)..... 46
Tableau 2. Protocole d'intervention cognitive d'Insel *et al.*, (2013) (tableau adapté d'Insel *et al.*, 2013, p. 47)..... 57
Tableau 3. Pourcentage de réponse correcte et TR moyen pour les bonnes réponses (en ms) aux tâches *event-based* « un indice » et « trois indices » ainsi qu'à la tâche en cours de dénomination d'image. Les écarts-type sont entre parenthèses (*N*=110) 78
Tableau 4. Pourcentage de réponse correctes et TR moyens (ms) à la tâche de reconnaissance globale et à la tâche de reconnaissance locale. Les écarts-type sont entre parenthèses. (N=110)..... 80
Tableau 5. BIC des différents modèles testés pour la précision à la tâche de reconnaissance globale..... 81
Tableau 6. BIC des différents modèles testés pour les RT logtransformés à la tâche de reconnaissance globale. 82
Tableau 7. BIC des différents modèles testés pour la précision à la tâche de reconnaissance locale..... 83
Tableau 8. BIC des différents modèles testés pour les temps de réponse logtransformés à la tâche de reconnaissance locale. 84
Tableau 9. Effets de l'âge et des contrastes entre sondes nouvelles et positives (NP) et sondes positives et Intrusion (PI) sur la précision et les TR à la tâche de reconnaissance globale et à la tâche de reconnaissance locale. 85
Tableau 10. Moyennes, écarts-type, étendues, pour les scores de mémoire rétrospective et les mesures de contrôle exécutif (N= 197)..... 108
Tableau 11. Moyennes, écarts-type, étendues, pour les tâches de mémoire prospective de laboratoire (N= 197) 109
Tableau 12. Statistiques descriptives des activités en cours aux tâches *event-based* et *time-based* de laboratoire. 110
Tableau 13. Répartition des effectifs en fonction des scores aux tâches naturelles de mémoire prospective. (*N*=188[*]) 111
Tableau 14. Matrice des corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective... 111
Tableau 15. Catégorisation des réponses fournies par les participants aux thématiques abordées lors de l'entretien semi-directif. Les effectifs sont entre parenthèses. 135
Tableau 16. Moyennes et écart-types (entre parenthèses), du nombre de personnes rapportant oublier, n'utiliser aucune aide et ressentir une gêne lorsqu'un oubli est rencontré, en fonction du type de situations (*time-based*, *event-based* ou *activity-based*). 136
Tableau 17. Résultats descriptifs de l'entretien directif concernant les difficultés et les stratégies utilisées dans différentes situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective. (N= 14)..... 137
Tableau 18. Résultats descriptifs du questionnaire concernant les stratégies pouvant être utilisées dans la vie quotidienne pour améliorer la mémoire prospective (N= 14). 142

Tableau 19. Nombre moyen et écarts-type (entre parenthèses) de personnes rapportant utiliser des aides mnésiques externes et internes et les jugeant utiles dans la vie quotidienne. 143
Tableau 20. Représentation du plan expérimental. 151
Tableau 21. Présentation des différents éléments structurant chacune des séances d'intervention. 157
Tableau 22. Moyenne et écart-types (entre parenthèses) des performances aux tâches de mémoire prospective en fonction du groupe, pour le pre-test, le post-test 1 et 2.... 160
Tableau 23. Matrice des corrélations entre les différentes mesures de mémoire prospective... 161
Tableau 24. Analyses de régression des mesures de mémoire prospective sur l'âge (N=42). .. 162
Tableau 25. BIC des différents modèles testés pour la précision aux tâches de mémoire prospective informatisées. 163
Tableau 26. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour la précision aux quatre tâches de mémoire prospective informatisées. 164
Tableau 27. Résultats du meilleur modèle (M_2) pour les temps de réponse à la tâche *event-based* de vigilance. 166
Tableau 28. BIC des différents modèles testés pour la précision à la tâche de la lettre et à la tâche *activity-based*. 168
Tableau 29. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour la précision à la tâche de la lettre et à la tâche *activity-based*. 168
Tableau 30. BIC des différents modèles testés pour les scores aux PRMQ 169
Tableau 31. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour les scores aux PRMQ. 169
Tableau 32. Résultats du meilleur modèle (M_3) pour les scores à l'échelle mémoire prospective du PRMQ. 170
Tableau 33. Moyennes et écart-types (entre parenthèses) pour les différentes mesures de mémoire rétrospective, de contrôle exécutif et de méta-mémoire. 172
Tableau 34. BIC des différents modèles testés pour les différentes mesures de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif. 173
Tableau 35. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour les mesures de mémoire rétrospective et de contrôle exécutif. 174
Tableau 36. BIC des différents modèles testés pour les scores au questionnaire d'autoévaluation de l'utilisation d'aides mnésiques externes et internes. 176
Tableau 37. Résultats de la comparaison entre les différents MLGM testés pour les scores aux échelles aides internes et aides externes du MIA. 176
Tableau 38. Résultats du meilleur modèle (M_2) pour les scores à l'échelle aides mnésiques internes du MIA. 177
Tableau 39. Tableau récapitulatif des effets fixes significatifs pour les différentes mesures recueillies. 180
Tableau 40. Évolution des scores de Mme B. aux pré-test et post-tests. 182
Tableau 41. Résultats du meilleur modèle (M_3) pour les scores totaux au PRMQ. 248
Tableau 42. Résultats du meilleur modèle (M_3) pour les scores au questionnaire aides mnésiques internes et externes du MIA. 250

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1.Guide de l'entretien semi-directif 223
Annexe 2. Guide d'entretien. Présentation de différentes situations de la vie quotidienne impliquant la mémoire prospective 224
Annexe 3. Différentes aides mnésiques pouvant être utilisées pour améliorer la performance de mémoire prospective 227
Annexe 4. Guide du questionnaire concernant les aides mnésiques pouvant être utilisées dans la vie quotidienne pour améliorer la mémoire prospective. 230
Annexe 5. Exemple d'éléments psychoéducatifs présentés pendant les séances d'intervention 232
Annexe 6. Exemple d'exercice d'entrainement du contrôle exécutif. Entrainement de l'inhibition, exercice adapté du test de Hayling (Burgess & Shallice, 1997). 237
Annexe 7. Exemple d'exercice d'entraînement de la mémoire rétrospective. 238
Annexe 8. Questionnaire d'évaluation de la mémoire prospective et rétrospective. 239
Annexe 9. Metamemory in adulthood (Dixon & Hultsch, 1988) 243
Annexe 10. Exemple de script Inquisit®: programme de la tâche *event-based* propre utilisée dans l'étude 4. 245
Annexe 11. Effets de l'intervention sur le Score total au PRMQ. 248
Annexe 12. Effet de l'intervention sur le score total au questionnaire d'auto-évaluation de l'utilisation d'aides mnésique externes et internes. 250

LE VIEILLISSEMENT DE LA MÉMOIRE PROSPECTIVE : MÉCANISMES COGNITIFS SOUS-JACENTS ET POSSIBILITÉS D'INTERVENTION COGNITIVES

Résumé. La mémoire prospective est une fonction cognitive complexe sollicitée quotidiennement en particulier chez les personnes âgées qui sont, par exemple, fréquemment amenées à se souvenir de prendre un traitement médicamenteux. Cette thèse conduite dans une perspective différentielle était guidé par deux objectifs. Le premier était d'identifier les mécanismes cognitifs sous-tendant le déclin lié à l'âge à des tâches de laboratoire et à des tâches naturelles de mémoire prospective. Le second était d'étudier les possibilités d'amélioration de la mémoire prospective chez la personne âgée. Quatre études ont donc été conduites auprès de personnes âgées. Les deux premières études ont permis d'avoir une meilleure compréhension des effets du vieillissement sur la mémoire prospective en mettant en évidence le rôle médiateur de la mémoire rétrospective et du contrôle exécutif dans le déclin lié à l'âge de la mémoire prospective. La troisième étude a notamment montré que les personnes âgées semblent spontanément compenser certaines difficultés de mémoire prospective en ayant recours à des aides mnésiques externes. Ces trois études nous ont permis d'élaborer et de tester l'effet d'un programme d'intervention, visant à améliorer la mémoire prospective, basé sur le renforcement de la mémoire rétrospective, du contrôle exécutif et de certaines connaissances méta-mnésiques. Les résultats n'ont pas mis en évidence d'effet de l'intervention. Ces résultats suggèrent que des interventions individualisées ciblées sur des difficultés spécifiques seraient peut-être plus adaptées que des interventions destinées à améliorer le fonctionnement global de la mémoire prospective de la personne âgée.

Mots clés : Mémoire prospective, vieillissement, intervention cognitive, différences individuelles.

Prospective memory and Aging: underlying cognitive mechanisms and possibilities of cognitive intervention

Abstract. *Prospective memory is a complex cognitive function requested to remember a planned action. For example, this function is particularly important in elderly people to remember taking medication at the appropriate time. Two key objectives were pursued in an interindividual differences approach. The first goal was to have a better understanding of prospective memory in aging people. Thus, we wanted to identify the cognitive mechanisms underlying the age-related decline in laboratory and naturalistic prospective memory tasks. The second goal was to estimate how prospective memory can be improved in elderly people. To that end, we performed four studies using samples of aging people. The results of the two first studies indicated that retrospective memory and executive control processes mediate the relation between age and prospective memory. In the third study, the results showed that elderly people compensated spontaneously some of their prospective memory problems using external memory aids. These studies allowed us to develop and to test a cognitive intervention program based on the reinforcement of retrospective memory, executive control processes, and metacognitive knowledge. The results indicated any effect of the intervention program on prospective memory performance. These suggest that individualized cognitive interventions focused on specific prospective memory problems would be more suitable than interventions designed to improve the global functioning of prospective memory in elderly people.*

Keywords: Prospective memory, aging, cognitive intervention, individual differences.