

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

INTÉGRITÉ DES COMPOSANTES PROSPECTIVE ET RÉTROSPECTIVE  
DE LA MÉMOIRE PROSPECTIVE  
DANS LA MALADIE D'ALZHEIMER

THÈSE  
PRÉSENTÉE  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR  
SARAH LECOMTE

FÉVRIER 2010

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à exprimer toute ma gratitude à Isabelle Rouleau, ma directrice de thèse, pour m'avoir guidée tout au long de ce processus. Son expérience, son support et sa profonde humanité ont rendu cette expérience des plus positives, tant sur le plan personnel que professionnel.

Un merci particulier à ma collègue et amie Sophie Simard pour m'avoir si généreusement et efficacement accompagnée lors de mon expérimentation.

À Jean Bégin pour sa disponibilité et ses conseils lors de l'analyse de mes résultats.

À ma grande amie Sylvie pour son aide précieuse lors de mon recrutement.

À toutes les personnes et inspirations qui m'ont accompagnée au cours de ces années.

À mes parents, Pauline et Jacques, qui m'ont transmis cette extraordinaire soif de connaissances. Je rends grâce chaque jour pour leur amour, leur présence et leur soutien tout au long de mon parcours de vie. Merci.

Finalement, cette étude n'aurait pu être possible sans l'implication de l'équipe de médecins et d'infirmières de la Clinique de mémoire de l'Hôpital Notre-Dame et, évidemment, des participants de recherche. Un grand merci à vous tous pour votre inestimable.

## TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	ix
RÉSUMÉ .....	x
CHAPITRE 1 : CONTEXTE THÉORIQUE .....	1
1.1. Introduction à la mémoire prospective .....	1
1.2. Modèle théorique de MP : modèle de multitraitement de McDaniel et Einstein .....	3
1.2.1. La voie stratégique .....	4
1.2.2. La voie automatique.....	6
1.3. Mémoire prospective dans le vieillissement normal.....	7
1.3.1. Vieillissement et neuroanatomie.....	7
1.3.2. Mémoire prospective et rétrospective.....	9
1.3.3. Tâches time-based et event-based .....	10
1.3.4. Charge cognitive.....	14
1.3.5. Variables affectant la détection de l'indice prospectif.....	15
1.3.5.1. La saillance.....	15
1.3.5.2. L'amorçage et les indices partiels.....	19
1.3.6. Variables affectant la récupération de l'action prospective.....	21
1.3.6.1. Force d'association indice-action.....	21
1.3.6.2. Accessibilité et sensibilité à l'action prospective.....	22
1.3.7. Résultats des études réalisées en milieu naturel.....	24
1.3.8. En résumé.....	27
1.4. Mémoire prospective dans la maladie d'Alzheimer.....	28
1.4.1. Définition de la maladie d'Alzheimer.....	29
1.4.2. Études sur la mémoire prospective dans la maladie	

1.4.2. Études sur la mémoire prospective dans la maladie d'Alzheimer.....	33
1.4.3. Explication du faible rendement prospectif dans la MA.....	49
1.5. Maximiser le fonctionnement des composantes prospectives et rétrospectives.....	52
1.6. Objectifs de l'étude et hypothèses de recherche.....	56
<b>CHAPITRE 2 : MÉTHOLOGIE .....</b>	<b>60</b>
2.1. Participants.....	60
2.2. Matériel et description des tâches.....	62
2.2.1. Évaluation neuropsychologique.....	63
2.2.1.1. Mesure du fonctionnement cognitif global.....	63
2.2.1.2. Mesures de mémoire rétrospective.....	64
2.2.1.3. Mesures des fonctions exécutives.....	66
2.2.1.4. Mesures de langage.....	68
2.2.1.5. Mesures des habiletés visuo-constructives, perceptivo- visuelles et des praxies.....	69
2.2.2. Mesures de mémoire prospective.....	70
2.2.2.1. Tâche de la sonnerie.....	70
2.2.2.2. Tâche de l'enveloppe.....	71
2.2.2.3. Tâche des visages.....	72
2.2.2.4. Tâche de décision lexicale et de récupération espacée....	73
2.2.2.5. Tâche de dénomination et du lien indice-action.....	75
2.3. Devis expérimental et procédure.....	75
<b>CHAPITRE 3 : RÉSULTATS.....</b>	<b>77</b>
3.1. Tâches de mémoire prospective .....	77
3.1.1. Tâche de la sonnerie .....	78

3.1.2. Tâche de l'enveloppe .....	80
3.1.3. Tâche des visages .....	82
3.1.4. Tâche de décision lexicale et de récupération espacée .....	90
3.1.5. Tâche de dénomination .....	94
3.2. Épreuves de neuropsychologiques .....	96
3.3. Relation en la MP et les résultats aux tests neuropsychologique chez les MA.....	104
3.3.1. Comparaison entre les groupes MA fort et MA faible.....	109
CHAPITRE 4 : DISCUSSION .....	111
4.1. La performance prospective dans la MA .....	112
4.1.1. Impact de l'impaction dans la tâche prospective .....	113
4.1.2. Impact de la saillance de l'indice prospectif .....	116
4.1.3. Impact du lien entre l'indice et l'action .....	121
4.1.4. Tâche de dénomination .....	127
4.2. Explications de la performance prospective dans la MA .....	128
4.3. Implications cliniques et limites de l'étude.....	131
CONCLUSION .....	134
RÉFÉRENCES .....	136
ANNEXES .....	149
Annexe I. Consignes et procédures des tâches de mémoire prospective....	149
Annexe II. Questionnaire.....	156
Annexe III. Procédure .....	158
Annexe IV. Formulaire de consentement .....	160

Annexe V. Détails des participants du groupe MA ayant réussi au moins un item prospectif aux cinq tâches prospectives .....	163
Annexe VI. Détail du rendement prospectif du groupe MA à la tâche des visages.....	165
Annexe VII. Corrélations entre les tâches de MP et les facteurs neuropsychologiques pour les groupes MA et témoin.....	167
Annexe VIII. Corrélations entre les composantes prospective et rétrospective de la MP et les facteurs neuropsychologiques pour les groupes MA et témoin.....	174
Annexe IX. Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests neuropsychologiques pour les groupes MA fort et MA faible...	176

## LISTE DES TABLEAUX

	Page
2.1. Caractéristiques des groupes MA et témoin selon l'âge, le niveau de scolarité, le résultats au MMSE et au DRS .....	62
3.1. Nombre de participants des groupes MA et témoin ayant obtenu 2, 1 ou 0 point à la tâche de l'enveloppe lors des études 1 et 2 .....	82
3.2. Nombre de participants des groupes MA et témoin ayant obtenus un écart entre le nombre d'indices saillants et non saillants détectés variant de 0 à 5 points .....	84
3.3. Moyennes et écarts-types obtenus à certains tests neuropsychologiques pour les groupes ayant bénéficié de la saillance (saillance +) ou non (saillance -) et ceux n'ayant détecté aucun indice prospectif à la tâche de visages.....	85
3.4. Nombre de participants par groupe ayant obtenus un point (détecté ou réalisé 3 ou 4 indices – actions) lors de la tâche de décision lexicale en fonction du type d'indice lié ou non lié.....	92
3.5. Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests de mémoire rétrospective pour les groupes MA et témoin .....	96
3.6. Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests des fonctions exécutives pour les groupes MA et témoin.....	100
3.7. Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests d'attention pour les groupes MA et témoin .....	101
3.8. Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests de langage et d'habiletés visuo-spatiales pour les groupes MA et témoin .....	102

VII.2	Corrélations entre la tâche des visages et les facteurs neuropsychologiques des groupes MA et témoin .....	169
VII.3	Corrélations entre la tâche de décision lexicale et les facteurs neuropsychologiques des groupes MA et témoin.....	171
VII.4	Corrélations entre la tâche de dénomination et facteurs neuropsychologiques pour les groupes MA et témoin .....	173
VIII.1	Corrélations entre les composantes prospective (CP) et rétrospective (CR) de la MP et les facteurs de mesures neuropsychologiques pour les groupes MA et témoin.....	175
IX.1	Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests neuropsychologiques pour les groupes MA fort (+) et MA faible (-)	177

## LISTE DES FIGURES

	Page
3.1. Nombre de participants des groupes MA et témoin ayant parfaitement réussi la composante prospective des tâches de MP .....	78
3.2. Nombre de participants MA et témoin ayant détecté les indices non saillants et saillants .....	83
3.3. Pourcentage des participants par groupe MA et témoin ayant détecté l'ensemble des indices prospectifs non saillants et saillants...	87
3.4. Temps de réaction moyen selon les groupes et la saillance de l'indice prospectif .....	88

## RÉSUMÉ

La mémoire prospective (MP) renvoie au fait de se souvenir d'effectuer une action à un moment particulier dans le futur, comme par exemple, se souvenir du moment d'un rendez-vous ou de prendre ses médicaments à heure régulière. Toute tâche prospective est constituée d'une composante prospective (CP) qui consiste en l'identification d'un moment opportun auquel l'action doit être effectuée et d'une composante rétrospective (CR) qui est nécessaire à la rétention de l'action à accomplir et du moment. Alors que les études s'étant intéressées à la mémoire rétrospective auprès d'une population atteinte de la maladie d'Alzheimer (MA) abondent, très peu se sont intéressées à la MP. Toutefois, il y a des raisons de croire que les processus sous-jacents à la MP seraient particulièrement vulnérables aux atteintes typiques de la MA. Jusqu'à présent les quelques études ayant étudié la mémoire prospective dans la MA ont été confrontées à divers problèmes dont la présence d'effets plancher et le manque de sensibilité des épreuves.

Cette étude a pour objectif de vérifier quelles composantes de la MP sont affectées dans la MA. Pour ce faire, nous contrôlons des facteurs reconnus pour influencer spécifiquement la CP, telle la saillance de l'indice prospectif, et la CR, telle la force d'association entre l'indice et l'action prospective. Nous étudions également l'effet de l'implication du participant dans la réalisation d'une action prospective. Cette étude vise aussi à examiner la contribution des déficits de mémoire rétrospective, des fonctions exécutives, de l'attention et de la vitesse de traitement de l'information dans l'émergence des troubles de MP chez les patients atteints de la MA.

Quarante participants, soit 20 MA et 20 témoins appariés pour l'âge et le niveau de scolarité, prennent part à cette étude. Tous sont soumis à une évaluation neuropsychologique complète et aux cinq tâches de MP élaborées. La tâche de la sonnerie et la tâche de l'enveloppe sont légèrement modifiées de leur procédure originale afin de favoriser l'implication du participant dans la tâche. La troisième, la tâche des visages, a pour objectif de mesurer l'impact de la saillance de l'indice prospectif sur la MP. Les deux dernières tâches (décision lexicale et dénomination) sont des tâches expérimentales ayant pour objectif de vérifier l'impact de la force du lien indice-action sur la performance prospective. Afin de contourner les déficits de MR et de s'assurer que les paires indice-action sont bien encodées, nous utilisons la technique de récupération espacée.

Les résultats montrent que la MP est très affectée dans la MA. Des effets planchers sont par ailleurs observés à la majorité des tâches prospectives et limitent les analyses statistiques possibles. Les résultats indiquent que les CP et CR de la performance prospective sont toutes deux affectées dans la maladie. Par ailleurs, les

résultats à la tâche des visages suggèrent que le groupe témoin, et plus particulièrement le groupe MA, bénéficient de l'augmentation, par la couleur, du caractère saillant de l'indice. La tâche de récupération espacée et de décision lexicale a, quant à elle, montré que la force du lien indice-action a un impact bénéfique sur la récupération de l'intention d'action (CR), mais aucun sur la détection de l'indice (CP). La maximisation de l'encodage des paires indice-action via la technique de récupération espacée n'améliore toutefois pas le rendement prospectif global du groupe DTA, car il persiste une difficulté à détecter l'indice prospectif. L'implication du participant dans la tâche prospective ne semble pas avoir d'impact sur la performance prospective des groupes MA et témoins.

Finalement, on retrouve très peu de liens entre la performance prospective et le rendement aux épreuves neuropsychologiques du groupe MA. L'étude des corrélations montre que c'est la mémoire rétrospective qui semble le mieux expliquer le rendement prospectif, alors qu'on observe très peu de corrélations significatives avec le fonctionnement exécutif. Il serait intéressant de bâtir des tâches de mémoire prospective sollicitant beaucoup moins la mémoire rétrospective afin de d'examiner la contribution de la mémoire de travail et des fonctions exécutives dans la performance prospective des individus atteints de MA. Par ailleurs, compte de la vulnérabilité de la MP à la MA, il serait très pertinent d'effectuer des études auprès d'une population atteinte de déficits cognitifs légers afin de permettre une plus grande variabilité dans les résultats et d'éviter les effets planchers.

Mots-clés : mémoire prospective, mémoire rétrospective, fonctions exécutives, maladie d'Alzheimer

# CHAPITRE I

## CONTEXTE THÉORIQUE

### 1.1. Introduction à la mémoire prospective

Dans un contexte d'évaluation, la mémoire prospective (MP) est sans doute l'un des aspects qui se rapproche le plus des activités de la vie quotidienne. La MP renvoie au fait de se souvenir de faire une action ou intention d'action, à un moment particulier dans le futur, comme par exemple, se souvenir du moment d'un rendez-vous, de sortir le gâteau du four dans 30 minutes ou de prendre ses médicaments à heures régulières. Elle fait partie de la mémoire épisodique tout comme la mémoire rétrospective (MR) qui, quant à elle, fait référence à la mémoire des événements passés, inscrits dans un contexte spatio-temporel, comme, par exemple, se rappeler ce que l'on a mangé pour le souper la veille. Le succès d'une tâche prospective dépend à la fois de se rappeler du contenu de l'intention (composante rétrospective) et du moment où l'intention doit être mise en action (composante prospective).

Les troubles de MP sont parmi les difficultés dont se plaignent le plus les patients, mais ils ne sont en réalité que très peu évalués en clinique. Et pourtant, le caractère écologique de la MP, de même que son lien intime avec d'autres aspects du comportement, tel la planification ou les capacités d'initiation lui confère une importance particulière. Malheureusement, le peu de tests neuropsychologiques valides et fiables disponibles en limite considérablement l'évaluation. À ce jour, seul trois sous-tests de la Batterie de Mémoire Rivermead (sonnerie, message à livrer,

objet personnel qui seront expliqués ultérieurement) sont parfois utilisés. Les raisons sont nombreuses à cette lacune. Premièrement, les situations où la MP est sollicitée sont multiples et ces trois sous-tests sont bien loin de prendre en compte tous les facteurs impliqués. Par ailleurs, on ne connaît pas bien les mécanismes qui sous-tendent la réussite ou l'échec d'une tâche de MP et bien que plusieurs hypothèses aient été émises, les conclusions demeurent encore limitées. Finalement, la nature complexe de la MP est un obstacle considérable à élaboration d'outils d'évaluation adéquats.

Une tâche de MP possède trois caractéristiques particulières : 1) il y a un délai entre la formation de l'intention et le moment où l'action doit être complétée ; 2) il n'y a généralement aucune instruction explicite de rappel de l'intention ce qui la distingue de la MR et ; 3) elle requiert l'interruption d'une activité en cours (Einstein & McDaniel, 1990; Maylor, 1995). La majorité des chercheurs s'entendent pour dire que la MP nécessite plusieurs fonctions cognitives incluant la MR, les ressources attentionnelles, la mémoire de travail et les fonctions exécutives qui incluent, entre autre, les capacités à initier l'action, la planification et la flexibilité mentale. Si l'une ou l'autre de ces composantes est atteinte, on pourrait donc s'attendre à observer des déficits en MP. Ainsi, la performance prospective pourrait s'avérer un indice particulièrement sensible à un dysfonctionnement cognitif tel qu'observé dans les Déficients Cognitif Légers (DCL ; en anglais, *Mild Cognitive Impairment - MCI*) ou dans divers syndromes démentiels (Huppert & Beardsall, 1993; Kazui, Matsuda, Hirono, Mori, Miyoshi, Ogino et al., 2005). Une évaluation adéquate de la mémoire prospective et de ses composantes pourrait donc se révéler un indice précieux dans l'établissement précoce de ces diagnostics et pourrait permettre d'établir rapidement des interventions appropriées.

Le texte qui suit sera divisé en plusieurs sections. D'abord, nous ferons un rappel du modèle théorique de McDaniel & Einstein (2000) qui a tenté d'intégrer

l'ensemble des composantes impliquées dans la MP et d'en déterminer leurs interactions. Par le biais de la littérature examinant la MP dans le vieillissement normal, nous aborderons ensuite les divers facteurs susceptibles d'influencer les composantes prospectives et rétrospectives. Nous aborderons ensuite le cœur de cette thèse, soit l'étude des diverses composantes impliquées dans les troubles de la MP chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer (MA), en vue de fournir des pistes d'interventions précoces. Les objectifs de cette étude, de même que la méthodologie, seront ensuite expliqués en détails. Les résultats seront exposés et discutés respectivement aux chapitres III et IV.

## **1.2. Modèle théorique de la MP : modèle de multitraitement de McDaniel et Einstein**

Une des questions qui a motivé les recherches en MP est comment un individu peut se souvenir d'exécuter une intention future sans qu'il n'y ait de demande explicite de s'en rappeler ? Ainsi, cela ne dépend pas seulement de se souvenir du contenu de l'intention (composante rétrospective), mais aussi de ramener l'intention d'action au moment approprié (composante prospective) et de l'effectuer (Cohen, West & Craik, 2001). La majorité des auteurs qui travaillent dans ce domaine de recherche s'accordent pour dire que la MP serait soutenue par deux types de processus : stratégique et automatique (Craik, 1986; Einstein & McDaniel, 1996; McDaniel & Einstein, 2000; Guynn, 2003). Les tâches de MP demandent de se souvenir d'effectuer une action lorsqu'on est généralement absorbé par une autre tâche. La récupération de l'intention d'action requiert ainsi l'interruption de la tâche en cours et de faire un changement de foyer attentionnel. Selon le modèle multitraitement proposé par McDaniel & Einstein (2000), ce sont les caractéristiques de la tâche, le lien entre l'indice et l'action ou encore les caractéristiques individuelles qui détermineraient l'utilisation d'une voie de traitement plutôt qu'une autre.

### 1.2.1. La voie stratégique

La voie stratégique est basée sur le concept de système attentionnel de supervision (SAS) de Shallice et Burgess (1991; Burgess & Shallice, 1997) qui servirait à gérer et contrôler le comportement lorsque les procédures ne sont pas suffisamment bien intégrées pour garantir l'atteinte d'un but ou d'une intention. Le SAS est nécessaire dans la MP parce que l'exécution de l'action n'est généralement pas automatisée, comme ce serait le cas dans une activité habituelle, comme par exemple, prendre ses vitamines tous les matins depuis 20 ans. Ce système s'occuperait de former l'intention, d'encoder l'indice qui conduit à l'action appropriée, de gérer les stimuli, d'interrompre l'activité en cours lorsque l'indice approprié apparaît et d'exécuter l'action. Pour McDaniel et Einstein (2000), les ressources exécutives seraient utilisées pour surveiller l'apparition de l'indice prospectif de façon constante et/ou pour périodiquement ramener l'intention d'action à l'esprit. Ils appellent cela la surveillance stratégique (*monitoring*) de l'indice prospectif.

Guynn (2003) s'est inspirée des travaux de Tulving (1983) afin d'étudier les étapes de la surveillance stratégique. La première étape est le maintien du système cognitif dans un mode d'activation générale qui permet de traiter les stimuli et déceler les indices prospectifs. Ce mode de récupération de la tâche prospective peut être modifié par l'augmentation de l'activation de la représentation en mémoire. C'est cette activation qui semble le différentier du mode de récupération rétrospective. En effet, certaines études ont démontré que les représentations ou les traces mnésiques associées à la MP auraient une activation plus forte et plus longue que celles associées à la MR (Goschke & Kuhl, 1996 ; Marsh, Hicks & Bink, 1998). En d'autres mots, les scripts des actions à faire sont généralement reconnus plus rapidement que ceux des actions qui ont été faites. C'est ce que l'on appelle l'effet de supériorité de l'intention. Les chercheurs l'ont attribué à l'augmentation inhérente de l'activation

pour les tâches prospectives, un processus qui ferait appel, entre autre, aux ressources attentionnelles. Selon les auteurs, l'intention d'action aurait un statut particulier en mémoire déclarative qui maintiendrait un niveau élevé d'activation (Goschke & Kuhl, 1993, 1996).

La seconde étape de la surveillance stratégique, la vérification, est basée sur l'idée que l'indice prospectif, qu'il soit externe ou interne, initie la récupération. Ainsi, tout en surveillant et en détectant les événements, il faut vérifier si ceux-ci sont reliés à l'intention d'action. C'est lorsque le recoupement entre l'indice et l'intention d'action est suffisant que la tâche prospective peut être réalisée. L'augmentation des temps de réaction notée à la tâche concurrente lorsqu'il s'agit effectivement d'un indice prospectif, suggère que cette étape est exigeante sur le plan attentionnel et serait influencée par la disponibilité des ressources attentionnelles (Guynn, 2003). D'autres observations suggèrent aussi l'existence d'une voie de récupération stratégique. On a en effet remarqué que lorsqu'on insiste sur l'importance de répondre aux indices prospectifs, les temps de réaction aux items de la tâche concurrente augmentent. Les ressources attentionnelles seraient donc volontairement allouées à la tâche prospective (Smith, 2000). La manipulation des ressources attentionnelles requises pour effectuer la tâche concurrente influencerait aussi le rendement à la tâche prospective. En effet, il semble que plus la demande cognitive de la tâche concurrente est élevée, moins la tâche prospective est bien réussie (Einstein et al., 1997; Park, Hertzog, Kidder, Morrell & Mayhorn, 1997). Dans la mesure où l'on reconnaît que les ressources attentionnelles, de même que la vitesse de traitement, diminuent avec l'âge (Salthouse, 1991), on peut émettre l'hypothèse que les personnes âgées devraient être moins efficaces à initier les processus stratégiques nécessaires à la performance prospective et, par conséquent, échouer plus souvent les tâches de MP ( Craik, 1986). Bien que nous détaillerons cette hypothèse dans une section ultérieure, nous mentionnerons brièvement que plusieurs études ont observé un effet d'âge (Maylor, 1993; Park et al., 1997; d'Ydewalle, 1996), mais que

cet effet n'est pas toujours mis en évidence (Cherry & LeCompte, 1999; Einstein & McDaniel, 1990; Einstein et al., 1992; 1995; 1997). L'absence d'effet d'âge constitue pour certains auteurs un argument en faveur de l'existence de la voie de récupération automatique (Einstein & McDaniel, 1996).

### **1.2.2. La voie automatique**

La voie automatique se conçoit dans un modèle d'activation simple (Einstein & McDaniel, 1996). Selon ce modèle, lorsque le sujet doit effectuer une tâche prospective, il formerait à l'encodage une association entre l'indice prospectif et l'action à effectuer (McDaniel, et al. 1998; McDaniel & Einstein, 2000). Lorsqu'il effectue une autre activité (tâche concurrente), l'activation de l'indice-action se ferait automatiquement sans qu'il en soit conscient. La présentation seule de l'indice, généralement externe, réactiverait spontanément l'information lorsque son recoupement avec la trace mnésique associée à l'intention d'action est suffisant. Un indice dont le lien sémantique ou perceptuel avec l'action prospective est plus fort serait plus efficace. Aussi, lorsque l'indice est adéquat, l'association et la récupération se feraient rapidement, alors que si l'indice est moins efficace, la récupération de l'action serait plus laborieuse (Moscovitch, 1994). Cette voie serait ainsi peu influencée par les variations des ressources attentionnelles ce qui expliquerait pourquoi on ne retrouve aucun effet d'âge dans certaines études. Certains facteurs influenceraient toutefois la réussite de la tâche, telle la fluctuation du niveau d'activation et le niveau de traitement de l'indice prospectif (McDaniel & Einstein, 2000).

Les études sur la familiarité de l'indice prospectif viennent appuyer l'existence d'une voie automatique. En effet, des cibles familières, comme les mots « lait » ou « école », seraient moins efficaces à déclencher l'action prospective que des cibles non familières, comme des non-mots (Einstein et McDaniel, 1993). Selon

les auteurs, lorsque l'indice prospectif se distingue et/ou est moins familier, il reçoit une plus grande attention et active automatiquement un nombre moins élevé d'associations. Par ailleurs, dans cette condition, l'association indice-action serait activée plus longtemps en mémoire de travail ce qui augmenterait la probabilité de rappel.

En conclusion, il est probable que la MP repose à la fois sur des processus automatiques et stratégiques. C'est ce qui explique, entre autre, que nous retrouvons parfois un effet d'âge et parfois non sur certaines tâches prospectives (Einstein & McDaniel, 2000). Il s'agit d'un modèle en deux stades qui, selon le type de tâches, sollicite davantage la voie stratégique ou automatique. Le premier stade est relativement automatique et le second, la recherche mentale, sollicite les processus stratégiques. Selon cette perspective, l'indice prospectif produit automatiquement un sentiment de familiarité qui provoque ensuite la recherche mentale. Les effets de familiarité et de spécificité peuvent être ainsi expliqués, des indices précis produisant un plus grand sentiment de familiarité que des indices généraux. De même, un indice non familier risque de produire un plus grand sentiment de familiarité qu'un item familier, au même titre que les mots de basse fréquence sont généralement mieux reconnus que ceux de haute fréquence (Einstein & McDaniel, 1996). Ce sont donc les caractéristiques des indices prospectifs ou de la tâche qui déterminent l'utilisation d'une voie plutôt qu'une autre (McDaniel & Einstein, 2000).

### **1.3. Mémoire prospective dans le vieillissement normal**

#### **1.3.1. Vieillessement et neuroanatomie**

Bien que la majorité des recherches sur le vieillissement cognitif concernent la mémoire rétrospective (MR), on observe depuis les dix dernières années un intérêt croissant pour la MP. C'est la proposition de Craik en 1986 qui semble avoir joué un

rôle déterminant dans l'engouement que portent les chercheurs pour l'étude de la MP dans le vieillissement normal. Celui-ci a proposé que la performance à une tâche serait déterminée par une interaction entre les facteurs externes, comme les indices ou le contexte, et par le type d'opérations cognitives requises. La réalisation des activités cognitives implique des ressources de traitement qui, lorsqu'elles sont limitées, ne permettraient pas la mise en place spontanée de stratégies efficaces (Anderson & Craik, 2000). Plus une tâche exigerait des ressources cognitives pour être réalisée correctement, plus les personnes âgées auraient de la difficulté. On a également observé qu'en l'absence de soutien de l'environnement, les personnes âgées s'engagent dans des traitements stratégiques moins efficaces lors de l'encodage et de la récupération et présenteraient des déficits (Craik et al., 1995; West, 1996). Ainsi, les activités mentales ou cognitives qui demandent un haut niveau d'auto-initiation seraient particulièrement difficiles lors du vieillissement, et ce, malgré le fait qu'elles puissent être compensées par des aides extérieures. Par conséquent, on peut présupposer qu'il y aurait une hiérarchie dans les activités mnésiques, la MP étant considérée comme la plus difficile puisqu'elle demande un haut niveau d'auto-initiation de l'action et qu'elle possède généralement peu de support environnemental. Elle serait donc, en théorie, particulièrement affectée par le vieillissement cérébral.

Par ailleurs, les activités mentales qui demandent auto-initiation, planification, attention, mémoire de travail et flexibilité mentale sont principalement soutenues par les lobes frontaux. Selon les observations actuelles, cette région du cerveau serait particulièrement affectée avec l'âge. En effet, bien qu'il existe des variations individuelles, il semble que le volume du cerveau diminue d'environ 6% à 15% au cours de l'âge adulte (West, 1996). Cette atrophie cérébrale résulterait d'une réduction de la taille des neurones et de leur quantité, du nombre de dendrites et de connexions synaptiques qui varieraient selon la région cérébrale (Dickstein et al., 2007). En effet, de la cinquième à la septième décennie, la réduction des neurones

corticaux apparaît particulièrement marquée au niveau des cellules extrapyramidales du cortex préfrontal et orbitofrontal (Elston, 2000; West, 1996). On rapporte une atrophie cérébrale moyenne de 0,9% à 1,5% par année dans les lobes frontaux, alors qu'elle est de 0,34% à 0,90% pour les lobes pariétaux (Raz et al., 2005). Les structures cérébrales associées à la mémoire montreraient également divers changements neuronaux. Une étude longitudinale effectuée auprès de personnes âgées en santé montrait que l'hippocampe serait une région particulièrement affectée par le vieillissement (diminution de 0,86 à 1,18%), alors que le cortex entorhinal demeurerait relativement intact (Raz et al., 2004). Avec de telles pertes neuronales, il n'est donc pas étonnant que les activités cognitives requérant ces régions, telle la mémoire prospective, soient particulièrement affectées par le vieillissement cérébral.

### 1.3.2. Mémoire prospective et rétrospective

Depuis la proposition de Craik (1986), bon nombre d'études réalisées en laboratoire et en milieu naturel ont tenté de démontrer une différence entre les résultats aux tâches prospectives et rétrospectives. Comme Craik l'avait suggéré, on observe généralement de plus grands déficits en MP qu'en MR avec l'âge (Cohen, West & Craik, 2001; Mäntylä & Nilsson, 1997; Maylor, 1993, 1996) bien que ce ne soit pas toujours le cas (Einstein & McDaniel, 1990; Henry, MacLeod, Phillips & Crawford, 2004). Einstein et McDaniel (1990) ont été les premiers à élaborer un paradigme expérimental qui permettait de comparer directement les performances en MP et en MR. Cette tâche consistait à vérifier la capacité à se souvenir d'une action à faire lorsque l'on est engagé dans une activité de même nature, dans ce cas, une tâche de mémoire à court terme. Il est mentionné aux sujets qu'on évalue leur capacité en mémoire à court terme et on les soumet à l'apprentissage de diverses listes de mots. On leur demande également d'appuyer sur un bouton lorsqu'un mot cible (*rake*), l'indice prospectif, apparaît. La tâche, comprenant 42 essais, dont trois apparitions du mot cible, durait une quinzaine de minutes. Contrairement à ce qui était attendu, les

résultats n'ont pas montré de différence d'âge sur la performance prospective, alors qu'on en a observée une aux tâches de rappel libre et de reconnaissance (mémoire rétrospective). Les résultats suggèrent également que la MR et la MP seraient intimement liées (68% de variance expliquée). Ceci va donc à l'encontre de l'hypothèse initiale que la MP serait plus sensible au vieillissement. Il est toutefois à mentionner que la tâche de MP était imbriquée dans la tâche concurrente de MR. Par ailleurs, étant donné la présentation répétée de l'indice, il est possible qu'un effet d'apprentissage soit venu biaiser ses résultats.

Afin d'expliquer ces résultats, les auteurs (Einstein & McDaniel, 1990) ont émis l'hypothèse qu'il existerait différents types de tâches de MP. Celles-ci pourraient être catégorisées selon les caractéristiques et la nature des conditions de récupération, à savoir basées sur un événement, ou indice, externe, ou sur un indice de temps. Il s'agit des tâches *time-based* et *event-based*. (Einstein et McDaniel, 1990).

### 1.3.3. Tâches *time-based* et *event-based*

Selon Einstein et McDaniel (1990), la tâche *event-based* requiert de se souvenir de faire une action lorsqu'un indice externe apparaît. Elle reposerait davantage sur des processus automatiques par l'activation spontanée de l'intention d'action avec l'apparition de l'indice et serait donc moins sensible au vieillissement. La seconde, la tâche *time-based* demande de se rappeler d'exécuter une tâche à un moment précis ou après qu'il se soit écoulé une certaine durée de temps. Cette dernière, dont l'indice est interne, dépendrait davantage des processus d'auto-initiation et de la gestion des processus de récupération. Elle serait donc plus sensible aux effets de l'âge. Pour appuyer cette hypothèse, plusieurs études ont montré des différences dans le comportement de gestion du temps et l'auto-initiation, les jeunes regardant plus fréquemment l'horloge que les personnes âgées dans les deux minutes

précédant le moment cible (Einstein et al., 1995; Park et al., 1997). La gestion de l'horloge ou monitoring serait corrélée avec la performance prospective. Néanmoins, il convient de demeurer prudent avec cette interprétation. En effet, le fait que les personnes âgées regardent moins souvent l'horloge que les jeunes pourrait être davantage dû à des limitations physiques, à une plus faible sensibilité ou capacité à faire attention aux détails incidents, ou encore à un ralentissement, qu'à une difficulté à initier les processus de récupération. Par ailleurs, le monitoring fait appel aux ressources attentionnelles qui elles-mêmes sont affectées par les exigences cognitives de la tâche concurrente et par la présence de distracteurs internes (Einstein & McDaniel, 1996).

La distinction entre les tâches *time-based* et *event-based* a inspiré bon nombre de chercheurs s'intéressant à la MP. Toutefois, les résultats demeurent, une fois de plus, très contradictoires. De façon générale, on retrouve un effet d'âge plus constant et plus prononcé sur les tâches de type *time-based* qu'*event-based* (Einstein & McDaniel, 1996 ; Einstein et al., 1995). Or, dans certaines études, ce sont les tâches *time-based* qui sont les mieux réussies (D'Ydewalle, Luwel & Brunfault, 1999). En laboratoire, les personnes âgées réussissent généralement moins bien que les jeunes (Cherry et al., 2001 ; Dobbs & Rule, 1987 ; d'Ydewalle et al., 2001 ; Einstein et al. 1995 ; Kidder, Park, Hertzog & Morrell, 1997 ; Mantyla & Nilsson, 1997 ; Maylor, 1993, 1996 ; Park, Hertzog, Kidder, Morrell & Mayhorn, 1997 ; West & Covell, 2001), et ce, de façon plus marquée sur les tâches prospectives *time-based* qu'*event-based*. Il arrive néanmoins que sur certaines tâches *event-based* peu exigeantes sur le plan cognitif, les personnes âgées réussissent aussi bien que les jeunes (Einstein & McDaniel, 1990 ; Einstein et al., 1995).

Outre la distinction *time-based* et *event-based*, plusieurs autres hypothèses ont été émises afin d'expliquer les différences entre les études : diminution avec l'âge des capacités de gestion des ressources attentionnelles, charge cognitive liée à la tâche,

facteurs propres à la tâche, tels la nature de la tâche concurrente ou la familiarité de l'indice et de la cible prospective. Einstein et McDaniel (2000) ont suggéré que le rapport entre les processus automatiques et contrôlés requis pour compléter la tâche prospective pourrait en prédire la réalisation. Ainsi, une tâche prospective qui sollicite beaucoup les processus automatiques serait peu affectée par le vieillissement, alors qu'une tâche qui fait principalement appel aux processus stratégiques pourrait être plus affectée. D'autres auteurs mettent l'accent sur des facteurs individuels pour expliquer l'importance relative de l'effet d'âge sur une tâche de MP. Un niveau d'anxiété élevé (Cockburn & Smith, 1994), peu d'éducation (Cherry & LeCompte, 1999), des habiletés verbales limitées (Cherry & LeCompte, 1999) ou un faible niveau d'intelligence fluide (Cockburn & Smith, 1994 ; Maylor, 1996b) seraient tous corrélés avec des difficultés en MP.

Pour tenter de faire le point sur ces disparités, une méta-analyse a repris l'ensemble des études publiées au moment de leur étude (Henry, MacLeod, Philips & Crawford, 2004). Ces auteurs ont sélectionné 32 études de type *time-based* (23 réalisées en milieu naturel, 9 en laboratoire) et 51 *event-based* (4 réalisées en milieu naturel et 47 en laboratoire). Seules les études où les participants âgés étaient âgés de 55 ans et plus ont été retenues. Leurs résultats ont montré que dans les études en milieu naturel, la performance des jeunes semble plus affectée que celle des personnes âgées dans les tâches *time-based* que dans les tâches *event-based*, alors que les personnes âgées sont moins efficaces que les jeunes dans les tâches *time-based* que dans les tâches *event-based* lorsque celles-ci sont réalisées en laboratoire.

Les auteurs (Henry et al., 2004) ont émis plusieurs hypothèses pour expliquer cela (expliquées plus en détails à la section 1.3.7). Premièrement, il est possible que les personnes âgées aient une meilleure connaissance de leurs difficultés de mémoire et les compensent spontanément lorsqu'ils en ont la possibilité. Les études en milieu naturel offrent généralement cette possibilité. Deuxièmement, les personnes âgées ont

un horaire plus régulier et moins chargé que les jeunes et ils ont moins de distractions. Troisièmement, les tâches *event-based* et *time-based* réalisées en laboratoire sont généralement nouvelles et inhabituelles. Elles requièrent des ressources attentionnelles plus élevées (souvent paradigme de double tâche) et demandent une certaine flexibilité mentale. Les jeunes disposant de meilleures capacités à ces niveaux seraient plus avantagés que les personnes âgées. Pour ce qui est des tâches *time-based* réalisées en laboratoire, on a observé que les personnes âgées regarderaient moins souvent l'horloge que les jeunes; ce qui expliquerait pourquoi ils échouent plus fréquemment ce type de tâche. Lorsqu'elles sont réalisées en milieu naturel, les personnes âgées les combineraient spontanément avec une activité habituelle, les transformant du coup en une tâche *event-based*.

Malgré tout, lorsqu'on compare directement les performances observées chez les jeunes et chez les personnes âgées aux tâches *event-based* et *time-based* réalisées en laboratoire et en milieu naturel, les différences, bien que présentes, ne sont pas significatives (Henry et al., 2004). Ce résultat est aussi compatible avec la proposition de McDaniel et Einstein (2000) qui affirme que les tâches *event-based* dont les exigences cognitives sont faibles reposent sur des processus relativement automatiques et sont donc peu sensibles à l'effet d'âge, alors que lorsque la demande stratégique est élevée, on retrouve un effet d'âge. En fait, les déficits sont beaucoup plus importants lorsque la tâche requiert des processus contrôlés que lorsque la charge cognitive est faible. Ainsi, selon Henry et al. (2004), ce n'est pas tant la différence *time-based* et *event-based* qui serait en cause, mais bien la charge cognitive associée à la tâche qui expliquerait le mieux les disparités retrouvées dans la littérature. Il serait donc essentiel de bien connaître l'impact de la tâche concurrente et du type d'indice prospectif avant d'évaluer la MP. Examinons maintenant plus en détails les autres facteurs ayant été identifiés comme des modérateurs potentiels de la magnitude de l'effet d'âge, soit les facteurs influençant la composante prospective et ceux influençant la composante rétrospective de la MP.

### 1.3.4. Charge cognitive

La charge cognitive requise par l'activité concurrente semble avoir un impact important sur la tâche prospective. Les chercheurs ont en effet observé que plus la tâche est exigeante cognitivement, moins il y a de ressources attentionnelles disponibles pour effectuer la récupération, et plus les personnes âgées éprouvent des difficultés (Einstein, McDaniel, Smith & Shaw, 1998; Einstein et al, 1997; Park et al. 1997). Le niveau d'exigence cognitive peut être influencé par la nature de tâche concurrente, la vitesse de présentation des stimuli, l'intérêt suscité par la tâche (McDaniel & Einstein, 2000) ou encore la quantité d'information devant être traitée simultanément. À cet effet, Kidder, Park, Hertzog et Morrell (1997) n'ont rapporté aucun effet d'âge sur une tâche *event-based* lorsqu'il y avait une charge de deux items en mémoire de travail, alors qu'ils en retrouvent un lorsque la charge est plus élevée, soit de trois. Le nombre d'items prospectifs aurait également un rôle à jouer sur l'effet d'âge. Les personnes âgées réussissent significativement moins bien lorsqu'il y a plusieurs items prospectifs que lorsqu'il n'y en a qu'un seul (Einstein et al., 1992; Park et al., 1997). Lorsqu'elle est surchargée par la tâche concurrente ou par un nombre élevé d'indices prospectifs, la mémoire de travail ne pourrait pas prendre en charge la récupération de l'information (Einstein et al., 1997).

Plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer l'impact de la charge cognitive chez les personnes âgées. Il est possible que les difficultés à inhiber l'information non pertinente fassent en sorte qu'elles aient moins de facilité à maintenir leur attention sur la tâche prospective. Il est également possible qu'elles éprouvent des difficultés à mettre en place des stratégies efficaces pour retrouver l'information en mémoire, à allouer efficacement les ressources attentionnelles, ou encore qu'elle éprouvent un problème métacognitif, plutôt que des déficits de surcharge attentionnelle (Park et al., 1997). Pour ce qui est du temps de présentation, certains chercheurs ont remarqué que dans une tâche *time-based*, un temps de

présentation long laissera davantage le temps aux personnes âgées de gérer le temps et de regarder l'horloge (d'Ydewalle, Luwel & Brunfaut, 1999). Comme la vitesse de traitement de l'information diminue généralement avec l'âge (Salthouse, 1991), un temps de présentation plus rapide peut produire des déficits en MP. Ceci explique pourquoi les personnes âgées réussissent moins bien les tâches *time-based* qu'*event-based* lorsqu'elles sont réalisées en laboratoire, alors que ce n'est pas le cas en milieu naturel où elles disposent du temps nécessaire. L'intérêt dans la tâche a également été considéré comme un facteur susceptible d'influencer la performance prospective. Une étude de Kvavilashvili (1987, rapportée dans McDaniel & Einstein, 2000) mentionnait en effet que, plus on est absorbé par la tâche concurrente, moins on pense à la tâche prospective. Le risque d'échec à la MP est ainsi plus élevé.

### **1.3.5. Variables affectant la détection de l'indice prospectif**

**1.3.5.1. La saillance.** La nature de l'indice prospectif est un facteur déterminant dans sa détection. De façon générale, des indices plus saillants facilitent la performance prospective puisqu'ils ne font pas intervenir les processus stratégiques et auto-initiés en signalant plus directement l'action prospective. Plusieurs éléments peuvent favoriser la saillance d'un indice prospectif : la propriété distinctive perceptuelle et sémantique, la spécificité, le caractère typique et la familiarité.

Lorsque l'indice prospectif se distingue de manière perceptuelle de la plupart des autres items, la probabilité de le remarquer et de restaurer spontanément l'intention d'action est plus élevée. C'est ce que l'on appelle la propriété distinctive. Celle-ci facilite non seulement un changement de foyer attentionnel de la tâche concurrente vers l'indice prospectif, mais peut également faciliter la détection de sa signification (McDaniel & Einstein, 2000). Plusieurs manipulations ayant pour objectif de faire d'augmenter la saillance de l'indice ont été rapportées dans la littérature. Elles ont habituellement favorisé la performance prospective, et ce, tant

chez les jeunes que chez les personnes âgées. Parmi celles-ci, on retrouve l'emploi de lettres majuscules, imprimées en gras, de couleurs ou de polices différentes (Brandimonte & Passolunghi, 1994; Einstein, McDaniel, Manzi, Cochran, & Baker, 2000; McDaniel, Glisky, Rubbin, Guynn, & Routhieu, 1999 ; Vogels, Dekker, Brouwer & deJong, 2002 ; West & Craik, 1999, 2001), la réalisation d'un déplacement spatial (Cohen, Dixon, Lindsay & Masson, 2003), l'insertion de l'indice entre guillemets (Marsh, Hicks & Hancock, 2000) ou encore l'utilisation de mots distinctifs sur le plan orthographique (Smith, 1996). Ces études ont augmenté la saillance en changeant une caractéristique perceptuelle de l'indice. En fait, les indices définis par de caractéristiques perceptuelles sont généralement détectés plus efficacement que ceux définis par des caractéristiques sémantiques (West & Craik, 2000). La performance à la MP est donc quasi parfaite lorsque l'indice est saillant par ses caractéristiques perceptuelles puisqu'il ferait appel aux processus automatiques (Einstein et al., 2000).

Smith et Bayen (2004) ont étudié la propriété distinctive sémantique (et non perceptuelle). Pour ce faire, ils ont utilisé une tâche où un mot cible apparaissait au sein d'une série de mots faisant partie de la même catégorie sémantique (un nom de poisson parmi les poissons), ce qui constitue la condition non distinctive, ou de catégories différentes (un nom de poisson parmi des fleurs, des légumes, etc.) formant la condition distinctive. Contrairement aux études précédentes, les auteurs ont observé une meilleure performance dans la condition non distinctive que dans la condition distinctive. Ils ont expliqué ces résultats par l'hypothèse que les participants ont déployé une plus grande quantité d'énergie sur les processus attentionnels anticipatoires lors de la condition non distinctive. En outre, la présence de mots appartenant à la même catégorie à l'intérieur d'un bloc d'essais aurait pu servir d'indice pour rappeler aux participants la tâche prospective, rendant du coup plus saillante la condition non distinctive.

La spécificité réfère au caractère spécifique d'un indice prospectif (mot spécifique → tigre, lion) par opposition à un indice désignant une catégorie taxinomique générale (animal). La tâche prospective de Cherry, Martin, Simmonds-D'Gerolamo, Pinkston, Griffing et Gouvier (2001) consistait à demander à certains des sujets d'appuyer sur une touche d'un clavier lorsqu'ils apercevaient un mot spécifique (avion ou robe) et à d'autres d'appuyer lorsqu'il s'agissait d'un mot appartenant à une catégorie sémantique (moyen de transport ou vêtement) lors d'une tâche d'empan de mots. Les résultats ont montré que les indices spécifiques étaient mieux réussis que les indices non spécifiques, et ce, tant pour les jeunes que les personnes âgées. Par ailleurs, la spécificité de l'indice expliquait davantage la variance des résultats (10.4 %) que l'âge (4.1 % de la variance expliquée). Selon les auteurs, un indice non spécifique, comme c'est le cas d'une catégorie sémantique, fait davantage appel aux ressources attentionnelles et de monitoring puisqu'il requiert une recherche directe en mémoire et la vérification de l'indice comme appartenant à la catégorie requise. Un indice spécifique quant à lui active plus directement et spontanément l'intention d'action (Cherry et al., 2001; Einstein et al., 1995; Marsh, Hicks, Cook, Hansen & Pallos, 2003).

D'autres chercheurs ont vérifié l'impact du caractère typique de l'indice prospectif en rapport à son appartenance à une catégorie taxinomique (Cherry et al., 2001; Mäntylä, 1994). Le caractère typique d'un mot est généralement déterminé en fonction de la fréquence d'utilisation de celui-ci. Par exemple, si l'on prend la catégorie « liquide », le mot « lait » est considéré comme typique, et le mot « encre », atypique. Dans ces études, les mots typiques et atypiques faisaient partie d'une même catégorie sémantique. De façon générale, on remarque que les indices atypiques sont moins bien réussis que les indices typiques, et ce, particulièrement chez les personnes âgées (Mäntylä, 1994). Pour expliquer cela, Mäntylä (1994) a suggéré que les personnes âgées reconnaissaient moins les indices atypiques comme faisant partie intégrante de la catégorie sémantique à laquelle ils appartiennent (i.e. le mot « barbe »

n'a peut-être pas été reconnu comme un élément de la catégorie « parties du corps »). Toutefois, Cherry et al. (2001) ont quant à eux observé que c'est uniquement lorsque les indices prospectifs sont hautement typiques que les personnes âgées réussissent moins bien que les jeunes. Leurs performances sont comparables aux jeunes pour les indices sont moyennement ou faiblement typiques. Il est probable que les différences méthodologiques expliquent ces différences de résultats. En effet, Mäntylä (1994) présente aux sujets des indices prospectifs provenant de plusieurs catégories sémantiques, alors que dans l'étude de Cherry et al. (2001), tous les indices appartiennent à une seule catégorie sémantique. En conséquence, la tâche de Mäntylä est beaucoup plus complexe et exigeante sur le plan attentionnel. L'impact du caractère typique de l'indice prospectif demeure donc, à ce jour, incertain.

La familiarité est également une variable qui influencerait la saillance d'un indice prospectif. Selon McDaniel et Einstein (1993), des indices familiers possèdent de nombreuses associations préexistantes et donc un vaste réseau associatif. Ils activeraient donc tout un bagage d'informations non pertinentes à la tâche ce qui nuirait à la récupération de l'action prospective appropriée. À l'opposé, un indice non familier recevrait une plus grande attention et activerait un nombre plus restreint d'associations préexistantes. Quelques études ont en effet démontré que les cibles familières seraient moins efficaces que les cibles non familières, et ce, particulièrement chez les personnes âgées (Brandimonte & Passolunghi, 1994; Einstein & McDaniel, 1990; McDaniel & Einstein, 1993). Plus récemment, des auteurs se sont intéressés à l'impact de l'exposition préalable à certains items lors d'une tâche précédente en vue d'établir un niveau de familiarité (McDaniel, Gynn et al., 2004). La prémisse veut ici qu'un item présenté préalablement soit devenu plus familier qu'un item complètement nouveau. L'analyse des résultats a permis de démontrer que la performance prospective était meilleure dans la condition sans exposition préalable, ce qui soutient la thèse de la supériorité des indices non familiers.

**1.3.5.2. L'amorçage et les indices partiels.** L'amorçage consiste en une facilitation de la performance qui est obtenue par la présentation du stimulus cible (amorçage direct) ou d'un stimulus qui lui est associé (amorçage indirect) dans une tâche préalable. Il s'agit d'une technique utilisée pour mesurer la mémoire implicite, non consciente et non intentionnelle (Boller, Dalla Barba, Suarez & Traykov, 2006). L'idée d'amorcer la détection et la récupération de l'indice prospectif a été peu explorée jusqu'à présent (Bizet, Rouleau, Paradis & Braun, 2006). Celle-ci est basée sur l'observation que dans la vie quotidienne, c'est fréquemment un indice connexe et non l'indice directement lié à l'intention d'action qui assure la récupération. Plus concrètement, si l'on doit acheter du pain en rentrant du travail, il n'est pas nécessaire de passer devant la boulangerie pour que l'intention soit rapportée à la conscience. Peut-être que seul le fait de passer devant un marchand de sandwiches ou une épicerie suffirait à réactiver l'intention prospective.

Mäntylä (1993) a été le premier à vouloir vérifier si l'augmentation de l'activation de certaines connaissances par l'amorçage faciliterait la performance prospective. Afin de créer un effet d'amorçage, une tâche de fluidité verbale sémantique a été réalisée juste avant la tâche prospective. La tâche prospective consistait ici à appuyer sur une touche lorsqu'un mot faisant partie d'une catégorie sémantique X était présenté lors d'une tâche d'association libre. Dans la moitié des cas, les catégories sémantiques étaient les mêmes utilisées que dans la tâche de fluidité verbale. Des indices typiques et atypiques étaient également utilisés. Les résultats de cette étude ont montré une amélioration de la performance prospective avec l'amorçage, particulièrement lorsque les indices utilisés étaient typiques. Les personnes âgées tout comme les jeunes bénéficient de l'amorçage. Une autre étude a cependant démontré que l'amorçage améliorerait la performance prospective uniquement lorsque la charge cognitive de la tâche concurrente était élevée et lorsque les indices prospectifs étaient typiques (Peningroth, 2005).

Plus récemment, d'autres chercheurs ont présenté, avant l'apparition de l'indice prospectif (nom d'animal débutant par la lettre L → ex. Lion), un indice qui remplissait partiellement les conditions requises pour fournir la réponse prospective (Taylor, Marsh, Hicks et Hancock, 2004). Il ne s'agit donc pas d'amorçage à proprement dit, mais d'une facilitation de la récupération de l'action prospective en présentant un indice partiel. Deux types d'indice partiel ont été utilisés, soit sémantiques (nom d'animal débutant par une autre lettre que le L → ex. Cheval) et orthographiques (mot débutant par la lettre L → ex. Lac). Afin de vérifier à quel niveau se situait l'impact de la présentation des indices partiels, les examinateurs ont mené trois expériences durant laquelle la tâche concurrente consistait à dire combien plaisant était le mot présenté à l'écran.

Les deux premières expériences élaborées par Taylor et al. (2004) consistaient à vérifier si la présentation d'indices partiels sémantiques et orthographiques améliorerait la MP (expérience 1) et si le nombre d'indices partiels avait un impact (expérience 2). Les résultats ont montré que la présence d'indices partiels améliorait le rendement prospectif (expérience 1), mais que le nombre d'indices présentés ne faisait de différence significative (expérience 2). De même, le temps de réaction à la tâche concurrente était plus élevé lorsque les indices partiels étaient présentés, et plus particulièrement ceux de type sémantique, suggérant qu'un traitement cognitif plus approfondi avait dû être fait. Pour Taylor et al. (2004), l'amélioration du rendement prospectif serait attribuable à un effet d'amorçage non conscient et reposerait sur la mémoire implicite. L'indice partiel servirait à réactiver la trace mnésique associée à l'intention d'action et ainsi à engager le sujet dans un processus de récupération de l'intention. C'est ce qui expliquerait l'augmentation des temps de réaction à la tâche concurrente lors de la présentation des indices partiels. La troisième expérience avait pour objectif de vérifier si un indice explicite améliorerait également la performance prospective au même titre que les indices implicites utilisés dans les deux premières expériences. Les auteurs ont donc présenté quelques items précédents l'apparition de

l'indice prospectif, une phrase qui rappelait la consigne soit « rappelez-vous d'appuyer sur la touche X quand vous voyez un nom d'animal débutant par la lettre L ». Tel qu'attendu, les résultats montrent que l'utilisation d'indice explicite améliore aussi de façon significative la performance prospective. Selon Taylor et al. (2004), les résultats à ces trois expériences suggèrent que les indices partiels joueraient sur la composante prospective en améliorant la détection et la sensibilité à la récupération de l'indice prospectif. Cela serait d'autant plus vrai lorsque l'indice et l'action sont fortement reliés sur le plan sémantique, ce qui nous amène à la prochaine section.

### **1.3.6. Variables affectant la récupération de l'action prospective**

**1.3.6.1. Force d'association indice-action.** Le degré de recouplement, ou force d'association, entre la tâche concurrente et prospective et le lien entre l'indice et l'action prospective semblent avoir un impact sur la performance en MP (Marsh, Hicks, Cook, Hansen & Pallos, 2003; West & Craik, 2001). Par exemple, l'indice « boulangerie » serait fortement associé sémantiquement à l'intention d'action « acheter du pain ». McDaniel et Einstein (2000) suggéraient qu'une forte association entre l'intention et l'action génère automatiquement l'intention d'action tandis qu'une association faible ferait davantage appel aux processus stratégiques et contrôlés. Il semble que la performance prospective soit meilleure lorsque l'indice et l'action sont fortement reliés. C'est que l'étude de Gynn, McDaniel & Einstein (2001) a démontré : les paires indice-action hautement reliées améliorent la performance en MP, et ce, même lorsqu'on ajoute une tâche d'attention divisée (Gynn, McDaniel & Einstein, 2001). Ceci suggère donc qu'une forte association sémantique entre l'indice et l'action prospective activerait automatiquement l'intention d'action.

Une étude réalisée à plus grande échelle apporte quant à elle quelques précisions (McDaniel, Gynn, Einstein & Breneiser, 2004). Tout comme l'étude précédente, les résultats à cette étude suggèrent une performance prospective

supérieure lorsque les paires indices-actions sont fortement liées. Cependant, lorsque les paires sont faiblement liées, l'ajout d'une tâche d'attention divisée affecterait la récupération de l'intention d'action. Une autre étude a démontré que les paires indice-action hautement reliées favorisaient la récupération automatique, alors que les paires peu reliées risquaient de rendre la récupération de l'intention d'action plus difficile et même d'interférer avec la performance à la tâche concurrente. Il est important de préciser que les études sur la force d'association indice-action ont majoritairement été réalisées auprès des jeunes. Si la proposition de Craik (1989) s'avère exacte, on pourrait émettre l'hypothèse que les personnes âgées auront davantage de difficultés à compléter une tâche prospective lorsque l'association est faible, et ce, particulièrement si la tâche concurrente est exigeante sur le plan cognitif.

**1.3.6.2. Accessibilité et sensibilité à l'indice prospectif.** West et Craik (1999) ont suggéré que l'accès à l'intention d'action serait affecté par l'âge. Selon eux, il y aurait une plus grande fluctuation de la MP avec l'âge puisque les moments où l'intention d'action n'est pas présente à la conscience seraient plus nombreux. Deux facteurs pourraient expliquer cette absence momentanée de l'intention d'action à la conscience : l'accessibilité et la sensibilité à l'indice. L'accessibilité à l'indice est définie comme étant la somme des processus requis pour activer la représentation d'un lien indice-action à un niveau suffisamment conscient pour supporter la décision d'entamer l'action prospective. Un manque d'accessibilité à l'indice prospectif se traduirait par une plus grande latence lors de la réussite des items prospectifs, en raison d'un plus grand déploiement des ressources cognitives. La sensibilité à l'indice est, quant à elle, définie comme étant un changement dans la performance à la tâche concurrente lors de la présentation de l'indice prospectif. Si un manque de sensibilité à l'indice est présent, la présence des indices prospectifs ne devrait pas affecter le rendement à la tâche concurrente.

Afin de vérifier leurs hypothèses, West et Craik (1999) ont utilisé une tâche de jugement de catégories sémantiques dans laquelle les participants devaient dire si les deux mots présentés à l'écran appartenaient ou non à la même catégorie sémantique. La tâche prospective consistait à appuyer sur un bouton lorsque les deux mots présentés étaient de couleur verte ou en majuscules. Des leurres étaient également présents (un seul mot correspondant au critère). Chaque bloc d'essais comprenait un indice prospectif et un indice partiel. Le même matériel était utilisé pour les deux expérimentations, seule la consigne différait. La première expérimentation avait pour objectif de vérifier l'accessibilité à l'indice. Les résultats montrent que les personnes âgées échouaient davantage d'items prospectifs que les jeunes et qu'ils étaient plus lents à les détecter. Les jeunes et les âgées étaient tous deux plus lents à effectuer le jugement de catégorie lors de la présentation des indices partiels, et cet effet est significativement plus marqué chez les personnes âgées (interaction significative). Le temps de réaction aux items de la tâche concurrente était similaire dans les deux groupes. Ces résultats suggèrent une altération de l'accessibilité à l'indice prospectif dans le vieillissement. Pour les auteurs, cette altération ne serait pas attribuable à une diminution de l'attention, puisque la distribution des réponses était comparable à travers les divers blocs d'essais (West & Craik, 1999).

La seconde expérimentation de West et Craik (1999) avait pour objectif de vérifier l'intégrité de la sensibilité à l'indice prospectif. Dans les dix premiers blocs d'essais de cette étude, il était demandé aux participants de ne pas tenir compte des indices prospectifs et des leurres, alors que dans les dix derniers, ils devaient les signaler en appuyant sur une touche. Les résultats ont montré que de façon générale, les personnes âgées réussissent mieux la tâche de jugement de catégories que les jeunes. Aucun effet de condition sur le rendement à la tâche concurrente n'a été observé. Toutefois, comme dans la première étude, les personnes âgées échouent davantage d'items prospectifs et de leurres que les jeunes et, dans la condition prospective, ils mettent significativement plus de temps que les jeunes pour répondre

aux indices prospectifs. La moyenne des temps de réaction aux leures est similaire pour les deux groupes. En conclusion, les résultats aux deux expérimentations suggèrent que le vieillissement n'affecterait pas la sensibilité à l'indice (pas d'impact sur la tâche concurrente), mais qu'il y aurait une altération de l'accessibilité (augmentation du temps de latence aux items prospectifs). Selon les auteurs, cela serait attribuable à la diminution de l'efficacité de la recherche de l'intention en mémoire, et non à un manque d'attention ou à un problème de désengagement de l'attention de la tâche concurrente (West & Craik, 1999).

### **1.3.7. Résultats des études réalisées en milieu naturel**

L'un des problèmes que l'on retrouve fréquemment en neuropsychologie est la différence entre les résultats obtenus en laboratoire et en milieu naturel. En effet, les personnes âgées semblent présenter des déficits en MP lorsque cette dernière est évaluée en laboratoire, mais leur performance serait supérieure aux jeunes lorsqu'elle est évaluée en milieu naturel (Henry, MacLeod, Philips & Crawford, 2004). Bien que plusieurs possibilités aient été émises pour expliquer ces résultats, il est fort probable qu'elles soient attribuables à des différences méthodologiques. En effet, la majorité des tâches en milieu naturel consiste à envoyer une carte postale à l'examineur ou encore à lui téléphoner à un moment précis. Il s'agit donc de tâches simples, plus habituelles (tout le monde a déjà eu à téléphoner ou envoyer une lettre à un moment) et peu exigeantes sur le plan cognitif. Les gens disposent de davantage de temps pour les réaliser, la fenêtre de temps où une réponse acceptée est plus large (des minutes comparativement à des secondes) et l'utilisation de stratégies externes ou internes est permise.

Les tâches en laboratoire sont, quant à elles, totalement nouvelles et artificielles (il est rare que l'on ait à appuyer sur une touche d'ordinateur lorsqu'on voit un mot particulier) et elles sont généralement élaborées selon un paradigme de

double tâche. Ce type de paradigme requiert l'interruption de l'activité en cours ou concurrente pour compléter la tâche prospective (Einstein, Smith, McDaniel & Shaw, 1997; Park, Hertzog, Kidder, Morell & Mayhorn, 1997), un processus qui fait davantage appel aux processus contrôlés. On a par ailleurs observé que les personnes âgées éprouvent des difficultés dans les paradigmes de double tâche qui nécessitent un changement de foyer attentionnel (Verhaegher & Cerella, 2002).

Afin de comprendre la divergence entre les résultats, Rendell et Thomson (1999) ont comparé la performance de sujets âgés de 20, 60 et 80 ans à des tâches *time-* et *event-based* réalisées en milieu naturel et en laboratoire. La tâche utilisée en milieu naturel consistait à appuyer, à l'aide d'une clé spéciale, sur une touche d'un agenda électronique, à des moments précis et selon un patron régulier ou irrégulier. Cette tâche s'est déroulée sur une semaine. La deuxième expérimentation a utilisé la même tâche, mais en ayant la possibilité de transformer, par l'ajout d'une sonnerie, la tâche *time-based* en *event-based*. Les participants pouvaient également choisir préalablement les moments où ils désiraient effectuer leur tâche. La troisième expérimentation s'est déroulée en laboratoire et a utilisé des tâches légèrement différentes. Les participants devaient arrêter un chronomètre sept minutes après le début d'une tâche de rappel de mots (*time-based*) et noter l'heure à laquelle ils avaient fini de répondre à un questionnaire (*event-based*). Les résultats montrent un effet d'âge, mais uniquement sur les tâches en laboratoire, les personnes âgées réussissant moins bien que les jeunes.

Selon certains auteurs, la distinction entre les types de tâche, la motivation ou le niveau d'activité n'expliqueraient pas ces résultats (Henry et al., 2004). L'une des explications possibles est l'impact de la tâche concurrente. La tâche d'apprentissage de listes de mots utilisée en laboratoire est possiblement plus exigeante sur le plan attentionnel qu'une activité habituelle à la maison, surtout pour les personnes âgées, ce qui leur laisserait moins de ressources disponibles pour compléter la tâche

prospective. Toutefois, pour d'autres auteurs, la motivation pourrait être également avoir un impact puisqu'on a observé que plus la tâche était considérée importante, meilleure était le rendement prospectif à une tâche *time-based* (Kliegel, Martin, McDaniel & Einstein, 2001). L'acquisition de stratégies d'organisation et l'expérience diverse des personnes âgées fait que les tâches réalisées en milieu naturel sont généralement connues et requièrent moins de ressources cognitives. Cela peut refléter une meilleure expérience de la gestion du temps, une meilleure connaissance de leur faillibilité mnésique, moins de distraction, davantage d'opportunité pour planifier l'exécution de la tâche et une meilleure utilisation des indices prospectifs. Une autre explication possible de la supériorité en milieu naturel des personnes âgées est que les tâches utilisent des indices prospectifs fortement associés à la tâche (McDaniel & Einstein, 2000), un facteur qui, on l'a vu précédemment, aurait son rôle à jouer sur la performance prospective. De plus, il semblerait que les personnes âgées maximiseraient la possibilité de joindre l'indice à un évènement significatif pour eux et ils auraient un horaire plus régulier que les jeunes. Maylor (1990) arrive d'ailleurs à la conclusion que les individus ayant compté uniquement sur une stratégie interne sont ceux qui ont le moins bien réussi. Ceci serait particulièrement vrai chez les personnes les plus âgées. La clé du succès en MP résiderait donc sur l'utilisation de stratégies externes.

Une autre étude intéressante fût réalisée par Rendell et Craik (2000). Ils ont élaboré un paradigme où des participants jeunes, âgés et très âgés devaient compléter des tâches prospectives *time-* et *event-based* selon un patron régulier ou irrégulier. Dans un premier temps, ils ont utilisé une planche de jeu correspondant à une semaine virtuelle. Dans le but de rendre l'expérience la plus près possible de la réalité, des choix d'activités étaient proposés. Dans un deuxième temps, les sujets ont eu à réaliser réellement ces activités dans leur vie quotidienne (semaine réelle). Malgré l'aspect écologique de la semaine virtuelle, les personnes âgées ont moins bien réussi que les jeunes sur la tâche en laboratoire, alors que leurs résultats étaient

supérieurs dans la semaine réelle. De plus, leur performance était moins bonne lorsque les activités étaient irrégulières que lorsqu'elles étaient régulières. Ainsi, la régularité des actions prospectives pourrait être un facteur qui pourrait expliquer la divergence des résultats, les études en laboratoire utilisant davantage des tâches irrégulières.

Contrairement à ce qui a été suggéré précédemment, Rendell et Craik (2000) soutiennent que la supériorité des personnes âgées en milieu naturel ne peut être due à la plus grande utilisation d'aides externes, à la familiarité et à la structure des tâches, ou à la distinction *time-based / event-based*. Selon eux, c'est le caractère habituel de la tâche concurrente et la durée de l'exercice (plus de temps pour apprendre les tâches) qui aurait un impact sur la performance prospective. En conclusion, le type de tâche prospective et concurrente, le temps dont on dispose pour apprendre et réaliser la tâche prospective, la régularité et l'utilisation de stratégies externes semblent tous pouvoir expliquer la différence entre les résultats obtenus en milieu naturel et en laboratoire.

### **1.3.8. En résumé**

Le modèle de multitraitement proposé par McDaniel et Einstein (2000) stipule qu'il existe deux voies de traitement possibles lors d'une tâche de MP. La première, la voie stratégique, implique comme son nom le dit la surveillance stratégique de l'environnement à la recherche de l'indice prospectif. Elle nécessite le maintien, dans un mode d'activation générale, de la trace mnésique de l'intention d'action jusqu'à ce que l'indice apparaisse. A ce moment, elle vérifie le lien entre l'indice et l'action et gère la réalisation de l'action. Dépendante des ressources attentionnelles et exécutives, elle serait particulièrement affectée dans le vieillissement. La seconde voie, la voie automatique est mise en œuvre lors de la reconnaissance et de la récupération spontanée et automatique de l'intention d'action lorsqu'il y a un

recoupement suffisant avec l'indice. Contrairement à ce qui est noté pour la voie stratégique, elle serait peu affectée par la disponibilité des ressources attentionnelles. Dépendant des conditions, l'une ou l'autre voie sont préférentiellement sollicitées. Leur fonctionnement n'est donc pas mutuellement exclusif.

Vu le haut niveau d'auto-initiation de l'action requis et le peu de support environnemental, il n'est pas surprenant que la MP soit affectée par le vieillissement (Craik, 1999). Au cours des dix dernières années, plusieurs chercheurs ont étudié le fonctionnement de la MP dans le vieillissement normal. Ces études ont révélé que les personnes âgées sont moins efficaces pour compléter les tâches prospectives, particulièrement celles réalisées en laboratoire. La réussite ou l'échec à ces tâches dépendraient de plusieurs facteurs qui détermineraient l'utilisation d'une voie de traitement plutôt qu'une autre. Premièrement, ces études ont montré qu'une tâche concurrente ayant une charge cognitive élevée diminuait la quantité de ressources attentionnelles disponibles pour effectuer la récupération de l'intention d'action. Ceci entraînait davantage de déficits de MP. Deuxièmement, il est possible d'accroître la probabilité de détecter l'indice prospectif (composante prospective de la MP) soit, en augmentant la saillance de celui-ci ou en utilisant l'amorçage ou des indices partiels. Finalement, les études ont montré qu'il est possible d'améliorer la récupération de l'intention d'action (composante rétrospective de la MP) en augmentant la force d'association sémantique entre l'indice et l'action prospective ou en favorisant l'accessibilité et la sensibilité à l'indice. Maintenant, voyons comment fonctionne la MP dans la maladie d'Alzheimer.

#### **1.4. La mémoire prospective dans la maladie d'Alzheimer**

Si la MP ne semble pas toujours affectée par le vieillissement normal, il est possible qu'un déficit de MP puisse être un indicateur précoce de début de maladie d'Alzheimer (MA) ou d'autres types de démence. En fait, même s'il existe des

observations anecdotiques de troubles prospectifs dans la vie quotidienne chez les gens atteints de démence, très peu d'études s'y sont consacrées. Aujourd'hui, nous recensons dans la littérature très peu d'études expérimentales publiées auprès de population Alzheimer ou avec déficits cognitifs légers (DCL). Le concept de DCL, ou en anglais *Mild Cognitive Impairment (MCI)*, est défini comme un syndrome caractérisé par une performance mnésique sous la moyenne pour l'âge, mais sans que le fonctionnement intellectuel ou quotidien ne soit affecté (Petersen, Smith, Waring, Ivnik, Tanglos & Kokmen, 1999). Pour plusieurs auteurs, le DCL constitue une phase pré-clinique de la MA puisqu'une forte proportion de gens avec DCL développe une MA (Kasui et al., 2005 ; Peterson et al., 1999; Peterson, Stevens, Ganguli, Tangalos, Cummings, DeKosky, 2000) . Comme nous l'avons mentionné précédemment, la MP dépend de l'intégrité de plusieurs fonctions cognitives, dont l'attention, la mémoire rétrospective et les fonctions exécutives. Un déficit à l'une de ces composantes pourrait entraîner des difficultés sur le plan de la MP. Ainsi, son évaluation s'avérerait donc un précieux indice de démence précoce.

Dans cette section, nous définirons d'abord la MA et nous rapporterons ensuite les recherches s'étant intéressées à la MP auprès de cette population. Finalement, nous discuterons des raisons sous-jacentes aux déficits de MP dans la MA.

#### **1.4.1. Définition de la maladie d'Alzheimer**

La maladie d'Alzheimer (MA) est une détérioration progressive des fonctions cognitives débutant généralement par des troubles de la mémoire (Alzheimer, 1907). Elle est sans conteste l'une des démences les plus fréquentes. Selon le DSM-IV, « la caractéristique essentielle de la démence est l'apparition de déficits cognitifs multiples qui comportent une altération de la mémoire et au moins l'une des perturbations cognitives suivantes : aphasia, agnosie, apraxie ou perturbation des

fonctions exécutives. Les déficits doivent être suffisamment sévères pour entraîner une altération significative du fonctionnement professionnel ou social et doivent représenter un déclin par rapport au fonctionnement antérieur » (APA, 1996).

Sur le plan anatomique et histopathologique, la MA est caractérisée par la présence de dégénérescences neurofibrillaires, de plaques séniles et de dégénérescence granulovacuolaire qui entraînent des lésions neuronales et extracellulaires. Nous les retrouvons principalement dans les lobes temporaux, les zones de jonction entre les lobes pariétaux, temporaux et occipitaux, et le lobe frontal (Puel, Démonet, Ousset & Rascol, 1991). Ces changements sont également associés à une diminution progressive du taux d'acétylcholine dans le cerveau, une substance chimique jugée importante pour l'apprentissage et la mémoire. Néanmoins, il existe certains traitements médicamenteux qui réduisent ou stabilisent temporairement les symptômes cognitifs de la maladie. Les inhibiteurs de la cholinestérase, tel l'Aricep, l'Exelon et le Reminyl, permettent d'augmenter la concentration de l'acétylcholine dans le cerveau en empêchant la cholinestérase de détruire l'acétylcholine, et permettent d'augmenter la réceptivité des neurones à l'acétylcholine. Ces médicaments sont d'autant plus efficaces en début de maladie. La détection précoce s'avère donc primordiale.

Les troubles de la mémoire rétrospective (MR) dans la MA sont bien connus et abondamment explorés, alors que très peu d'études se sont intéressées aux aspects prospectifs de la mémoire épisodique (Hodges, 2000). Pour les auteurs, il y a toutefois des raisons de croire que les processus sous-jacents à la MP seraient particulièrement vulnérables à la démence et qu'ils seraient également différents de ceux associés à la MR (Craik, 1986; Levy & Loftus, 1984 rapporté dans Huppert & Beardsall, 1993). Toutefois, dans des populations atteintes de démence, l'un des défis majeurs est d'arriver à différencier les composantes prospectives et rétrospectives.

Bien que cela apparaisse évident sur le plan théorique, les mesurer dans la réalité est loin d'être aussi simple.

En fait, que les patients atteints de MA échouent la tâche prospective peut être principalement dû au fait qu'ils ne se rappellent plus de la consigne ou du contenu de l'intention (composante rétrospective) (Hodges, 2000; Reid, Broe, Creasey, Grayson, McCusker et al., 1996). Il est également possible que les individus atteints de la maladie détectent moins bien l'indice prospectif ou qu'ils aient plus de difficultés à initier les actions (composante prospective). En effet, certaines études ont montré que les personnes atteintes d'Alzheimer présenteraient d'importantes difficultés à détecter des changements dans l'environnement ou une cible visuelle, particulièrement lorsque l'organisation de l'image est complexe (Neargarder & Cronin-Golomb, 2005; Rosler, Mapstone, Hays, Mesulam, Rademaker et al., 2000). Ils auraient tendance à fixer plus longtemps les items en raison d'un déficit du désengagement de l'attention ou d'une incapacité à mettre en place des stratégies de recherche efficaces (Rosler et al., 2000; Tayles, Muir, Jones, Bayer & Snowden, 2004). Une étude a cependant démontré que des cibles très saillantes et une tâche peu complexe amélioreraient significativement la performance de ces individus à une tâche de recherche visuelle (Tayles et al. 2004).

Certains chercheurs se sont intéressés à mieux comprendre le fonctionnement des processus automatiques et contrôlés chez les gens atteints de la MA (Smith & Knight, 2002). On se rappellera que l'une des hypothèses pour laquelle les personnes âgées réussissent certaines tâches prospectives est qu'elles reposeraient davantage sur les processus automatiques qui resteraient intacts dans le vieillissement. Or, qu'en est-il des individus atteints d'Alzheimer ? Une tâche faisant appel aux processus automatiques sera-t-elle vraiment mieux réussie que celle requérant les processus stratégiques ?

Afin de vérifier l'intégrité de ces processus, Smith et Knight (2002) ont effectué diverses expérimentations basées sur la procédure de dissociation des processus de Jacoby (1991). À titre de rappel, cette procédure permet, par le biais d'une formule mathématique et d'instructions précises, d'obtenir une estimation quantitative des processus automatiques et contrôlés qui sont impliqués dans une tâche cognitive comme, dans ce cas, une tâche de reconnaissance en mémoire. Cette procédure permet la comparaison des résultats d'un sujet lorsque ces deux processus agissent de façon convergente et lorsqu'ils agissent de façon divergente. Dans la première condition, dite d'inclusion, trois lettres (trigrammes) correspondant à des mots appris précédemment sont présentées. On demande au participant d'utiliser ses trigrammes comme indices pour récupérer les mots précédemment appris. S'il ne se souvient pas du mot, il devra le compléter par le premier mot qui lui vient à l'esprit. Le participant peut donc compléter le trigramme par le mot appris, et donc par processus contrôlés (probabilité C), ou par le premier mot qui lui vient à l'esprit, et donc par processus automatiques (probabilité A). L'équation mathématique permettant d'évaluer sa performance dans cette condition est la suivante :  $C + A \times (1 - C)$ . Dans la condition d'exclusion, la procédure est identique, sauf pour les instructions où on lui demande d'utiliser le trigramme comme indice pour trouver un mot qui ne doit absolument pas être celui appris précédemment. Dans cette condition, le participant risque de compléter le trigramme par le mot appris précédemment lorsque celui-ci lui vient à l'esprit de façon automatique. La formule mathématique utilisée pour évaluer la performance dans la condition d'exclusion est  $A \times (1 - C)$ . À partir de ces deux équations, il est possible de quantifier la contribution des processus automatiques et contrôlés (Jacoby, 1991). Dans le cas qui nous intéresse, les auteurs (Smith et Knight, 2002) ont défini les processus automatiques comme étant la capacité à reconnaître un stimulus présenté auparavant comme familier. Les résultats ont montré que les individus atteints d'Alzheimer présentaient une altération de leur capacité à effectuer un jugement basé sur la familiarité ce qui suggère que l'efficacité des processus automatiques serait diminuée.

#### 1.4.2. Études sur la mémoire prospective dans la maladie d'Alzheimer

Peu nombreuses, les études ayant évalué la MP dans la MA présentent plusieurs problèmes, dont l'effet plancher, le manque de sensibilité des épreuves et la taille d'échantillon restreinte. Plusieurs des études ont utilisé les tâches de la Batterie d'Évaluation de la Mémoire Rivermead (RBMT). La première fût celle de Huppert et Beardsall (1993) et avait pour objectif de comparer la performance rétrospective et prospective chez des personnes âgées normales (témoins) et atteintes de MA. Les participants, tous âgés de 75 ans et plus, étaient répartis en quatre groupes : normal, normal faible, démence précoce et démence modérée. Trois tâches prospectives tirées du RBMT et cinq tâches rétrospectives ont été utilisées. Dans la première tâche, la sonnerie, on demande au participant de rappeler à l'examineur la prise du prochain rendez-vous lorsqu'une sonnerie retentit. La deuxième tâche est celle de l'objet personnel. Au début de la séance, l'examineur demande au sujet de lui confier un objet personnel et de le réclamer à la fin de la rencontre. Dans ces deux tâches, les indices prospectifs (sonnerie et fin de la séance) sont non spécifiques, ce qui augmente le degré de difficulté. La troisième tâche prospective demande au participant de réaliser une séquence d'actions dont l'une est de prendre une enveloppe où le mot « message » y est inscrit et de la donner à l'examineur à la fin du parcours. Le participant effectue cette tâche en rappel immédiat et en différé (20 minutes). La performance prospective est mesurée par la séquence d'actions, alors que se rappeler de remettre l'enveloppe à l'examineur constitue la mesure de la composante rétrospective. On peut toutefois discuter de la validité de cette tâche comme mesure prospective. En effet, les sujets doivent répéter une séquence d'actions sans qu'ils aient à initier eux-mêmes le rappel. Rappelons que l'auto-initiation de l'action est une caractéristique essentielle des tâches prospectives. Les cinq tâches de MR consistaient quant à elles en un rappel implicite d'objets présentés lors d'un test, un rappel d'une liste de mots, les rappels immédiat et différé de la séquence d'actions et un rappel du nom d'une personne présentée un peu plus tôt.

Les résultats de l'étude de Huppert et Bearshall (1992) montrent que les deux groupes de sujets atteints de démence (précoce et modérée) réussissent moins bien que les témoins sur l'ensemble des tâches de MP et de MR. Plus précisément, la tâche de la sonnerie est réussie par 82 % des témoins, par 8 % du groupe avec démence précoce et par aucun participant du groupe démence modérée. On retrouve un profil différent pour la tâche de l'objet personnel qui est réussie par 79 % des normaux, aucun participant du groupe avec démence précoce et 22 % du groupe avec démence modérée. Ce résultat, pour le moins surprenant, serait, selon les chercheurs, attribuable à la présence d'anxiété chez les patients du groupe atteint de démence précoce (puisqu'ils seraient conscients de leurs déficits). Cette hypothèse reste à valider. Pour ce qui est de la tâche du message, les sujets atteints de démence se souviennent mieux de la série d'actions que du message, ce que les auteurs attribueraient à des troubles de MP (Huppert & Bearshall, 1993). Les résultats à cette tâche sont, malgré tout, meilleurs en immédiat qu'en différé, ce qui laisse penser qu'une contribution de la MR ne serait pas exclue. Les deux groupes de participants atteints de démence auraient également moins bien réussi les tâches de MR que les témoins.

Pour Huppert et Bearshall (1993), il y aurait des raisons de croire que les processus sous-jacents à la MR et à la MP seraient différents et que ceux associés aux aspects prospectifs seraient plus vulnérables. D'abord, aucune association n'a été retrouvée entre les tâches prospectives et rétrospectives chez les groupes atteints de démence. Deuxièmement, les performances prospectives de ces groupes sont très faibles comparativement aux performances rétrospectives. Troisièmement, les tâches de MP semblent nécessiter l'intégration de plusieurs processus cognitifs et de structures cérébrales qui seraient rapidement atteints dans la démence. Des déficits à l'une de ces composantes seraient suffisants pour créer des troubles de la MP (Huppert et Beardsall, 1993). Malgré ses arguments, on peut difficilement conclure

avec certitude que les processus sous-jacents à la MP et la MR sont différents, puisque les tâches utilisées ne sont pas comparables en tout point. Par ailleurs, il ne faut pas oublier que la nature même de la tâche prospective a pu affecter les performances. En effet, le degré de difficulté est considérablement augmenté du fait que les indices prospectifs utilisés sont non spécifiques et non saillants. On doit donc s'appuyer davantage sur les processus stratégiques pour les détecter et récupérer l'information, processus qui recourent au SAS qui est, quant à lui, particulièrement affecté dans la démence (Becker, Bajulaiye & Smith, 1992). Par ailleurs, le délai entre les instructions et le moment de réaliser la tâche prospective peut sévèrement compromettre la réussite de celle-ci en raison des problèmes de consolidation présents dans la MA (McKittrick et al., 1992).

Plus récemment, une étude menée au Japon (Kazui, Matsuda, Hirono, Mori, Miyoshi et al., 2005) et réalisée auprès de participants avec DCL et MA a voulu vérifier si la performance prospective est un bon indicateur pour détecter la démence précoce. Ces chercheurs ont administré à trois groupes les mêmes sous-tests prospectifs de la RBMT, soit la sonnerie, l'objet personnel et le message. Les groupes étaient constitués de 48 participants avec des DCL, 48 avec MA et 48 témoins. Les groupes étaient comparables en âge et en éducation. Les résultats au MMSE étaient différents pour chacun des groupes. Le groupe DCL devait présenter une atteinte de la mémoire sans répercussion fonctionnelle, un MMSE supérieur à 24 et se plaindre de troubles de mémoire. Le groupe Alzheimer devait avoir reçu un diagnostic de MA probable, alors que le groupe témoin devait être exempt de tout trouble neurologique, physique ou psychiatrique.

Les résultats à l'étude de Kazui et al. (2005) ont montré que les groupes DCL et témoin ont tous deux de faibles résultats aux tests de reconnaissance des visages (une des mesures de la MR), à la tâche de l'objet personnel et de la sonnerie. En effet, dans le groupe témoin, 39,6 % ont échoué complètement la tâche de l'objet personnel

et 54,2 % ont échoué la tâche de la sonnerie, alors que le taux d'échec s'élève respectivement à 91,7 % et 95,8 % pour les DCL. Aucun participant du groupe atteint de MA n'a réussi ces deux sous-tests. Le taux d'échec élevé chez les témoins et les DCL laisse croire que ces sous-tests ne seraient pas efficaces pour discriminer adéquatement les individus avec DCL des patients avec démence précoce. Toutefois, ils pourraient être relativement efficaces pour distinguer les DCL des individus sains. Quant à la tâche du message, les résultats ne sont guère mieux. Elle fût échouée par 18,8 % des normaux, 83,3 % des DCL et par 97,9 % du groupe MA. Tout comme l'étude de Huppert et Beardsall (1993), les MA semblent mieux se rappeler de la séquence d'actions à effectuer qu'à remettre le message, du moins en immédiat. Selon les auteurs, c'est toutefois le rappel différé d'une courte histoire qui semble être le sous-test discriminant le mieux les DCL des témoins, et le rappel immédiat des histoires qui distingue le mieux les DCL des MA.

Voulant également vérifier la proposition de Craik (1986) à savoir que la MP serait particulièrement sensible à la démence précoce, une étude brésilienne (Martins & Damasceno, 2008) a comparé le rendement prospectif et rétrospectif chez des patients présentant une MA en phase précoce. Pour ce faire, deux groupes de 20 participants, témoin et MA, ont complété diverses épreuves neuropsychologiques et de mémoire prospective. La performance prospective était mesurée par les sous-tests de la sonnerie et de l'objet personnel du RBMT et par deux tâches expérimentales, l'animal et l'horloge. Dans la tâche de l'animal, on présentait durant cinq secondes des photos d'animaux aux participants qu'ils devaient nommer. La tâche prospective consistait à informer l'examineur si l'animal tenait un objet ou de la nourriture dans sa bouche. En tout, 20 images étaient présentées dont deux items prospectifs. Un point était attribué par items détectés. Les auteurs n'ont pas fait de distinction entre les composantes prospective et rétrospective de la MP. Dans la tâche de l'horloge, les participants devaient mentionner à l'examineur de rappeler à l'infirmière les informations concernant la médication cinq minutes après de début de la rencontre.

Une horloge était visible en tout temps. Deux points étaient accordés si le participant effectuait la tâche dans le délai prescrit (5 minutes +/- 30 secondes), un point si le délai était dépassé et aucun point s'il avait oublié la tâche. Les auteurs ont par la suite additionné les résultats à l'ensemble des tâches prospectives afin de créer un score prospectif global sur 10 points. Les épreuves contrôles étaient composées de différents tests neuropsychologiques mesurant les fonctions exécutives et attentionnelles. Le test d'apprentissage des 15 mots de Rey et, plus particulièrement, le rappel différé des mots, constituait la seule mesure de mémoire rétrospective.

Les résultats à l'étude de Martin et Damasceno (2008) ont montré que le groupe MA réussissait significativement moins bien aux épreuves de mémoire prospective et rétrospective, et aux autres épreuves neuropsychologiques (empan indirect, MMSE, traçage de piste B, test de perception visuelle). Sur un maximum de 10 points, le rendement prospectif moyen était de 4,1 pour les MA et de 8,8 pour les témoins. À l'aide du test de Wilcoxon, les auteurs ont montré que le rendement du groupe MA au test des 15 mots de Rey était significativement inférieur à celui obtenu aux tests de MP. Toutefois, aucune association, ou corrélation, entre la MP et les épreuves neuropsychologiques, dont la MR, n'a été retrouvée. Pour les auteurs, la faible performance prospective observée dans le groupe MA ne serait donc pas expliquée par un trouble exécutif, attentionnel et perceptif. De plus, contrairement à ce qui avait été avancé par Craik (1986), la MP ne semble pas plus affectée que la mémoire rétrospective dans la MA; elle le serait même moins. Les auteurs attribuent la performance prospective à des facteurs qui sont davantage sous la dépendance des lobes frontaux, tels la formation de l'intention, la planification stratégique, les capacités à auto-initier la récupération de l'intention et la capacité à inhiber l'activité en cours. Puisque le système hippocampique qui est particulièrement affecté dans la maladie, cela expliquerait, selon Martins & Damasceno (2008), pourquoi ce groupe présenterait davantage de trouble de mémoire rétrospective que prospective.

Plusieurs critiques peuvent toutefois être faites à cette étude. Hormis le peu de sujets par groupes, cette étude apparaît faible sur le plan méthodologique. En effet, bien que les tâches expérimentales correspondent aux caractéristiques des tâches prospectives, elles présentent certaines limites. La tâche des animaux contient très peu de stimuli (20) et seulement deux items prospectifs qui apparaissent presque immédiatement après les instructions. À la tâche de l'horloge, il n'est pas mentionné si les auteurs se sont assurés de la compréhension des instructions et aucune mesure du monitoring n'était prise (ex. le nombre de fois où le participant regarde l'horloge). De façon générale, si le participant échouait une tâche, aucun indice ne lui était donné (ex. aviez-vous quelque chose à faire ?) de sorte qu'il est difficile de vérifier si l'échec découle d'un manque de compréhension de la consigne, d'une difficulté à initier la récupération de l'intention d'action ou de l'oubli de l'intention d'action. Aucune distinction entre les composantes prospective et rétrospective de la MP n'était faite. Vouloir expliquer l'échec aux tâches prospectives résulte pratiquement du hasard. Les auteurs ne disposent que des corrélations, qui ne nous renseignent pas beaucoup.

Une autre étude visant à déterminer si la MP est un indicateur précoce de la MA a été récemment publiée (Blanco-Campal, Coen, Lawlor, Walsh & Burke, 2009). Ces auteurs ont voulu vérifier si la saillance de l'indice et la spécificité de des instructions avaient un impact sur le rendement prospectif. Selon eux, le déficit en MP serait plus marqué lorsque les instructions sont non spécifiques et l'indice non saillant, conditions dans lesquelles les processus de récupération stratégique seraient davantage sollicités. Vingt-et-un participants témoins et 19 DCL (ou MA pré-clinique) ont complétés différentes tâches, soit le RBMT, le sous-test Mémoire du CERAD. Une épreuve expérimentale de MP a été élaborée, dont la tâche concurrente consistait à répondre à des énoncés vrais ou faux. La tâche prospective demandait de signaler à l'examineur lorsque le mot « lion » (condition spécifique) ou un nom d'animal (condition non spécifique) apparaissait dans l'un des énoncés. Dix indices

prospectifs étaient présentés dans chacune des conditions, dont la moitié était inscrite en italique (saillante) et, l'autre moitié, dans le même caractère que le reste de la phrase (non saillante). Les participants témoins disposaient de six secondes pour répondre à la question et huit secondes étaient accordées aux participants DCL. Les résultats montrent des différences significatives entre les deux groupes pour l'ensemble des mesures de MR et de MP. À la tâche de MP, des effets plafonds chez le groupe témoin ont toutefois limité les analyses possibles. Les auteurs ont utilisé une série d'analyses (*receiver operating characteristics curves*) évaluer la sensibilité des tâches. Les résultats suggèrent que les tâches prospectives seraient plus sensibles que celles de MR pour détecter les DCL, particulièrement dans les conditions où l'indice est non spécifique et non saillant. Ceci va donc de pair avec les résultats obtenus à l'étude de Kasui et al. (2005), et sont cohérents avec le modèle théorique de Einstein et McDaniel (2000) et la proposition de Craik (1986). Il serait intéressant de vérifier si les individus atteints de MA sont également sensibles à la saillance et de la spécificité de l'indice.

Outre les facteurs propres à la tâche, une étude réalisée auprès d'un très large échantillon a permis de vérifier si des facteurs inhérents à la personne (scolarité, âge, etc.) pouvaient avoir un impact sur la mémoire prospective. Dans cette optique, Huppert, Johnson & Nickson (2000) ont administré divers questionnaires et tests en plus des tâches de mémoire prospective et rétrospective à 13 009 sujets. La tâche de MP utilisée est celle de l'enveloppe. Le sujet doit, après avoir inscrit un nom et une adresse sur une enveloppe, se rappeler de la cacheter et d'y apposer ses initiales sur le rabat. Le résultat de la MP est déterminé par le nombre d'actions effectuées sans indice, alors que le résultat de la composante rétrospective constitue le nombre d'actions effectuées après un indice soit donné. Les auteurs ont observé un net effet d'âge. En effet, 68 % des sujets normaux du groupe 65-69 ans réussissaient la tâche prospective alors que ce pourcentage chutait à 18 % pour les 90 ans et plus. Outre l'âge, des facteurs individuels ont été retrouvés en lien avec la MP. Tout comme

l'étude de Smith et al. (2000), un effet de sexe est rapporté, les femmes réussissant mieux que les hommes, alors qu'un niveau d'éducation et statut social faible seraient associés à une performance prospective médiocre.

Le résultat au MMSE serait aussi positivement corrélé à la tâche de l'enveloppe, ce qui demeure peu surprenant étant donné la sensibilité des tâches de MP au déclin cognitif. Même après l'ajustement des variables démographiques, les individus atteints de démence probable échoueraient 88 % plus souvent la tâche prospective que les témoins. De plus, 95 % de ceux ayant réussi ont nécessité un indice à au moins l'une des étapes de la tâche. Pour ce qui est du rapport et du lien entre la MP et la MR, il semble qu'il y ait une forte relation positive entre les deux. En effet, lorsque la performance sur les tests de rappel augmente, la probabilité de réussir la tâche prospective augmente de 23 % après le contrôle des variables démographiques. Chez le groupe atteint de démence probable, les troubles de MR expliquent en bonne partie l'échec à la tâche prospective puisque 60 % de ce groupe ont échoué la composante rétrospective. Malgré tout, la réussite aux tâches de MR ne semble pas toujours assurer celle de la tâche prospective. En effet, des 40 % qui ont réussi les tests de MR, seuls 21 % ont complété correctement celle de l'enveloppe. On peut déduire que les composantes prospectives et rétrospectives sont toutes deux affectées dans la MA.

Chez les témoins, l'un des facteurs pouvant expliquer la différence entre les résultats de l'étude de Huppert et al. (2000) et ceux obtenus dans d'autres études portant sur la MP dans le vieillissement, concerne les caractéristiques de l'échantillon. Dans l'étude de Huppert et al. (2000), le nombre de participants est très élevé ce qui fait en sorte que l'on retrouve des gens avec peu ou beaucoup d'éducation et provenant de milieux différents milieux socio-économiques. Dans la majorité des autres études, les sujets âgés ont un niveau de scolarité assez élevé. Ce facteur pourrait contribuer à surestimer le nombre d'individus capables de se rappeler

d'une intention et expliquer pourquoi l'on ne retrouve pas toujours d'effet d'âge (Huppert et al., 2000).

Plus récemment, une étude menée par notre laboratoire a comparé les résultats d'un groupe de 20 témoins et de 20 Alzheimer à des tâches *event-based* (Limoges, Rouleau, Imbeault, Masson & Labrecque, 2004). Quatre tâches ont été utilisées. D'abord, la tâche de l'enveloppe a été empruntée à l'étude de Huppert et al. (2000). Les tâches de la sonnerie et de l'objet personnel du RBMT ont également été administrées selon la procédure originale. Finalement, la tâche des ministres, adaptée de McDaniel et al. (1999), demande aux sujets d'appuyer sur une touche lorsque le mot « ministre » apparaît lors d'un test de mémoire des faits anciens. Afin de vérifier l'impact de la saillance de l'indice, certains de ces mots ont été inscrits en majuscules. Les résultats montrent un effet plancher pour le groupe Alzheimer à la majorité des épreuves de MP. En effet, aucun d'entre eux n'a réclamé son objet personnel à la fin de la rencontre, ni réussi complètement la tâche de l'enveloppe. Six sujets (sur 20) ont complété la tâche de la sonnerie, alors que seulement deux ont répondu à quelques items de la tâche des ministres (tous avec stimuli saillants). En tout, seuls 40 % des participants Alzheimer ont réussi à compléter l'une des tâches prospectives. Les analyses de variance révèlent que la seule mesure qui distingue les 40 % des MA ayant réussi au moins l'une des tâches prospectives (MA fort) des 60% qui ont échoué (MA faible), est le résultat aux rappels différés des tests de mémoire. Les résultats au MMSE (Folstein, Folstein & McHugh, 1975), à l'Échelle Clinique de Démence (Mattis, 1976) et sur les autres mesures prospectives étaient comparables pour ces deux sous-groupes. Il semble donc que c'est la mémoire rétrospective qui expliquerait le mieux ces faibles résultats, ce qui va dans le même sens de ce qui a été observé dans l'étude de Martins & Damasceno (2008). Quant à la performance du groupe témoin, les résultats varient en fonction des tâches. La sonnerie a été bien réussie (à 90 %), mais l'objet personnel n'a été réclamé que par 35 % des

participants. Soixante-quinze pour cent des sujets ont correctement fait la tâche des ministres et 85 % ont complété la tâche de l'enveloppe.

La majorité des études ayant utilisé les épreuves de mémoire prospective du RBMT observe de faibles résultats, non seulement chez les MA et les DCL, mais également chez les normaux (Huppert et Beardsall, 1993; Kazui et al., 2005; Limoges et al., 2004; Martins & Damasceno, 2008). En effet, plusieurs des participants témoins n'ont pas réclamé leur objet personnel. On aurait pu croire que l'importance de l'objet remis en début de séance influence le fait qu'on le réclamera ou non. Peut-être réclamerait-on davantage nos clés de voiture ou notre porte-monnaie que notre carte d'hôpital. Toutefois, une étude ayant voulu vérifier cette hypothèse arrive à une corrélation quasi nulle entre le rappel de l'objet et son importance subjective (Bakker, Schrtlen & Brandt, 2002). Il est également possible que le long délai, parfois de quelques heures, et l'indice peu saillant (la fin de la séance) puissent avoir un impact sur la réussite de cette tâche. Le faible taux de succès à la tâche de la sonnerie suscite également un certain questionnement. En fait, Limoges et al. (2004) rapportent de façon anecdotique que certains participants Alzheimer n'ont même pas réagi à la sonnerie. Encore une fois, diverses hypothèses peuvent être émises : les sujets n'avaient pas entendu le bruit que faisait la minuterie et n'ont donc pas créé de référent, ils n'étaient pas suffisamment impliqués dans la tâche ou encore la tâche prospective n'était pas significative pour eux. Pour ce qui est de la tâche de l'enveloppe, il semble qu'il s'agisse de la tâche où les participants MA bénéficient le plus de l'indice prospectif. Ceci laisse penser que la composante prospective y jouerait un rôle important (Limoges et al., 2004). Toutefois, pour Huppert et al. (2000), le résultat à cette tâche était davantage explicable par la composante rétrospective.

Les résultats inconsistants à la tâche des ministres semblent être expliqués par des difficultés à récupérer l'information en mémoire. Il faut également souligner le

fait que cette tâche est de longue durée (45 minutes), qu'elle est très exigeante sur le plan des ressources attentionnelles et affectives, et que l'indice prospectif est imbriqué dans une question. Bien que les personnes atteintes d'Alzheimer semblent reconnaître l'indice et l'action en fin de test, l'absence de rétroaction ou de rappel des instructions fournies lors du premier item fait en sorte qu'il est difficile de s'assurer de la compréhension de la tâche. Néanmoins, selon les chercheurs, le fait que cette tâche soit plus exigeante sur le plan des ressources impliquées dans la réalisation de la tâche concurrente pourrait la rendre particulièrement sensible aux DCL (Limoges et al., 2004), une hypothèse renforcée par les résultats plus faibles au DRS chez les témoins ayant échoué la tâche.

Toutefois, si l'on regarde les résultats des études précédemment rapportées, nous remarquons que plusieurs sont confrontés aux effets planchers du groupe MA. En fait, seules deux études ne rapportent pas d'effet plancher chez les Alzheimer. L'étude de Maylor, Smith, Della Sala et Logie (2002) ont élaboré une méthodologie intéressante afin d'évaluer la MP, dans des tâches *event-based* et *time-based*. Ils ont présenté à trois groupes différents (jeunes, âgés et Alzheimer) un film muet de 17 minutes contenant des images de la ville où habitent les sujets. Durant la présentation, cinq animaux différents apparaissent à intervalles réguliers de trois minutes. Après avoir vérifié si les sujets n'étaient pas atteints d'agnosie visuelle, on demandait aux participants de regarder attentivement ce film puisqu'ils devaient répondre à des questions à la fin du visionnement. Dans la tâche *event-based*, ils devaient dire « animal » le plus rapidement possible lorsqu'ils en apercevraient un à l'écran. La tâche *time-based* consistait, quant à elle, à appuyer sur la barre d'espace d'un ordinateur toutes les trois minutes durant le visionnement. Les participants pouvaient consulter autant de fois qu'ils le désiraient une horloge située de façon à devoir se tourner la tête. L'examineur prenait en note les moments où ils consultaient l'horloge. On expliquait aux sujets que le moment d'arrêt doit être le plus précis possible. Encore une fois, ils étaient avertis qu'ils devaient répondre à des questions concernant

le film à la fin du visionnement. À ce moment, les sujets devaient dire si la photo d'une scène apparaissait ou non dans le film. Avec une tâche d'empan numérique, d'empan de phrases et de rappel libre d'une liste de mots, cette tâche constitue l'une des mesures de la MR.

Les résultats montrent que les personnes âgées et Alzheimer réussissent mieux la tâche *event-based* que *time-based*, alors que la performance des jeunes plafonne. Pour les deux tâches, le groupe Alzheimer avait tendance à être plus lent et moins précis que le groupe âgé. La vérification de l'horloge différait selon la réussite ou non de la tâche prospective. En effet, lorsque la réponse prospective était exacte, la vérification était plus fréquente dans les 30 secondes précédant le moment approprié. Cependant, les groupes âgés témoins et Alzheimer ne consultaient pas plus l'horloge durant cette période. Pour ce qui est de la reconnaissance des scènes, le groupe Alzheimer commettait davantage d'erreurs (omission et faux positifs) que les deux autres groupes (Maylor et al., 2002).

La deuxième expérimentation de cette étude consistait à vérifier si la suggestion de McDaniel et Einstein (2000) à savoir l'impact du lien entre l'indice et l'action prospective sur la MP. Les chercheurs ont utilisé le même matériel que la première expérimentation. Les sujets devaient arrêter l'horloge lorsqu'ils apercevaient une horloge (indice-action relié) ou un animal (indice-action non relié) à l'écran. L'hypothèse voulait que les indices fortement liés à l'action soient mieux réussis que ceux qui sont non liés. Notons qu'ici encore les indices apparaissent à intervalles réguliers et que la réponse du sujet est enregistrée sur l'ordinateur.

Contrairement à ce qui a été observé chez les âgés normaux (Marsh et al., 2003; McDaniel & Einstein, 2000), les chercheurs n'ont observé aucun impact du lien sémantique entre l'indice-action sur le nombre de bonnes réponses prospectives, et ce, pour les trois groupes. Cependant, la vitesse de réponse était significativement

plus rapide lorsque l'indice et l'action étaient reliés ce qui laisse penser qu'il y aurait tout de même un impact de la force du lien indice-action sur la récupération de l'intention d'action. Tout comme dans la première expérimentation, la performance du groupe Alzheimer est déficitaire (Maylor et al., 2002). Contrairement à ce qui a été observé dans les études de Huppert et Beardsall (1993) et de Martins et Damasceno (2008), la MP ne semble pas plus affectée que la MR dans la démence. Selon Maylor et al. (2002), les troubles de compréhension ou l'oubli des consignes ne peuvent expliquer les faibles résultats du groupe Alzheimer, puisque les participants étaient capables de les rappeler correctement.

Selon les auteurs (Maylor et al., 2002), les patients Alzheimer oublieraient plus souvent de poser l'action prospective, malgré la présence d'un indice, en raison des troubles d'encodage et de consolidation présents dans la maladie. Plusieurs hypothèses peuvent être émises pour expliquer l'absence d'effet plancher chez les Alzheimer de cette étude. Premièrement, l'indice prospectif fait partie intégrante de la tâche concurrente, ce qui ferait davantage appel aux processus automatiques (Einstein et al., 1997). L'attention peut donc être mise totalement sur le film sans que l'on ait à se consacrer à une autre tâche. Deuxièmement, une seule cible prospective clairement définie est présentée à intervalles réguliers, durant trois secondes, ce qui laisse suffisamment de temps aux sujets pour détecter l'indice, récupérer l'intention d'action et réaliser l'action dans la fenêtre de réponse (quatre secondes). Comme on l'a vu précédemment, ces facteurs (nombre de cibles prospectives, temps de présentation, régularité des intervalles) diminuent la charge cognitive de la tâche. Troisièmement, les images contenues dans le film sont toutes familières, puisqu'elles ont été tournées dans la ville où habitent les sujets. Quatrièmement, un rappel des instructions est fait au début et à la fin du visionnement, s'assurant ainsi de la compréhension de celles-ci. Par ailleurs, il n'y a pas de délai après les instructions et le début du visionnement, ce qui est inhabituel dans les tâches de MP. Finalement, le

lien indice-action est très critiquable, puisque l'action est toujours la même : presser une touche sur le clavier. Que cela mette l'horloge à l'heure change peu de choses.

La seconde étude ne rapportant pas d'effet plancher a été menée par une équipe de Suède (Jones, Livner & Backman, 2006). Ce groupe de chercheurs a suivi, durant six ans, un peu plus de 650 sujets âgés de 75 ans et plus. Deux suivis ont été effectués après trois et six ans. À la dernière étude, ils ont comparé 46 participants ayant une MA en phase pré-clinique à 188 témoins, sur des mesures de mémoire prospective et rétrospective. La moyenne d'âge des groupes était d'environ 84 ans. Les auteurs ont voulu examiner l'hypothèse que le groupe MA pré-clinique éprouverait des difficultés au niveau des composantes rétrospective et prospective de la MP. La tâche prospective consistait à demander à l'examineur d'effectuer un important téléphone à la fin de la séance. Si le participant ne rappelait pas spontanément l'action à effectuer, l'examineur donnait un indice explicite (« Qu'est-ce que j'étais supposé faire à la fin de l'évaluation? »). La durée de la période d'évaluation était prise en compte dans des analyses statistiques puisque le groupe MA était significativement plus lent que le groupe témoin.

Les résultats ont montré que le groupe MA pré-clinique présentait des déficits à la fois sur la composante rétrospective (se rappeler la tâche à effectuer) et prospective (effectuer correctement la tâche sans indice) de la tâche (Jones et al., 2006). Au total, 43,5 % ont échoué complètement la tâche alors que 56,5 % ont réussi la tâche avec ou sans indice. Dans le groupe témoin, 20,2 % ont échoué la tâche et 79,8 % ont rappelé correctement l'intention d'action avec ou sans indice. Bien que la tâche prospective soit peu sensible et que les groupes soient âgés, la performance prospective du groupe MA est de loin supérieure à celle observée dans les études précédentes, principalement en raison du fait que les participants ne sont pas autant atteints sur le plan cognitif (stade pré-clinique). En effet, le résultat moyen au MMSE est beaucoup plus élevé dans cette étude, soit 24,4, comparativement à 21,9 dans

Kazui et al. (2005), 19,8 dans Huppert et Bearshall (1993) et 22,1 dans Maylor et al. (2002). On a en outre montré dans certaines études, que la performance prospective était corrélée avec le résultat au MMSE (Huppert & Beardsall, 1993; Huppert et al., 2000). La seconde raison qui pourrait expliquer ce résultat est que l'indice fourni par l'examineur en fin de séance était assez explicite.

Finalement, deux autres études s'intéressant à la MP dans la maladie d'Alzheimer ont été publiées. La première a voulu vérifier la fréquence de troubles de MP et de MR par le biais d'un questionnaire utilisant une échelle en cinq points allant de très souvent (5) à jamais (0) (Smith, Della Sala, Logie & Maylor, 2000). Selon elle, les troubles de MP seraient plus souvent rapportés chez les patients atteints d'Alzheimer, alors que les personnes âgées normales se plaindraient davantage de troubles de MR. Les items du questionnaire étaient élaborés selon diverses catégories : mémoire prospective ou rétrospective, auto-indicé ou indicé par l'environnement, et à court ou à long terme. En tout, soixante-treize couples mariés (dont une personne est atteinte d'Alzheimer) appariés à 406 témoins, ont répondu au questionnaire. Les participants ont été répartis en quatre groupes (aidants naturels; Alzheimer; normaux jeunes (âgés de 60 ans et moins) ; normaux âgés (60 ans et plus). Les résultats montrent que le groupe Alzheimer rapporte significativement plus de difficultés en MP que les autres groupes, et ce, particulièrement dans les situations où les indices sont auto-générés. Ce groupe rapporte moins d'erreurs dans les situations de MP où les indices sont externes et apparaissent à court terme. Le profil inverse est observé pour la mémoire rétrospective. Pour ce qui est des autres groupes, les auteurs n'ont retrouvé aucune différence entre les profils des normaux jeunes et âgés. Contrairement à ce qui était attendu, ceux-ci rapportaient davantage de difficultés en MP qu'en MR, particulièrement dans les situations où le délai est court et l'indice auto-généré. Le même profil est rapporté chez les aidants naturels. Les auteurs expliquent que si les erreurs en MP à court terme, dont l'indice est généré par l'environnement, sont aussi fréquentes, c'est possiblement parce que la détection de

l'indice est inadéquate ou encore que l'action appropriée n'est pas initiée (Smith, et al. 2000).

Cette étude (Smith, et al. 2000), bien qu'intéressante, comporte des limites. D'abord, la méthodologie par questionnaire comporte plusieurs biais. Elle nous donne l'information concernant la perception des gens de leur fonctionnement mnésique et non pas sur leur fonctionnement réel. Deuxièmement, le stade de la maladie n'est pas défini (on tient compte seulement de sa durée) et on sait que l'évolution peut varier d'une personne à l'autre. Finalement, lorsque les aidants naturels évaluent la personne atteinte de MA, un effet plafond (beaucoup de difficultés) est noté ce qui suggère que l'outil manque de sensibilité.

Une autre étude a voulu vérifier si l'effet de supériorité de l'intention est aussi présent chez les personnes âgées normales et chez celles atteintes de démence (Maylor, Darby & Della sala, 2000). Pour simple rappel, l'effet de supériorité de l'intention signifie que les tâches, ou scripts, à faire sont mieux rappelées que celles qui ont déjà été exécutés (Ghoshke & Kuhl, 1993; 1996). Les auteurs ont élaboré un paradigme qui s'approchait davantage des situations de la vie quotidienne, et où, contrairement aux études réalisées précédemment, les sujets déterminaient eux-mêmes leurs tâches (Maylor et al., 2000). Ils ont demandé aux sujets d'écrire (expérimentation 1) ou de dire (expérimentation 2) les tâches qu'ils avaient faites durant les derniers jours et ce qu'ils avaient l'intention de faire durant les prochains jours. Les résultats ont montré que les personnes âgées et les sujets Alzheimer produisaient autant, sinon plus, de tâches déjà réalisées que de tâches à faire, un profil inverse à celui retrouvé chez les sujets jeunes. Le groupe Alzheimer nécessitait davantage d'encouragement pour compléter la tâche et rapportait un nombre inférieur de tâches à faire et déjà réalisées que les âgés témoins. Ceci est probablement attribuable à la diminution de la fluidité verbale observée dans la maladie (Henry, Crawford & Philipps, 2004).

Selon les auteurs (Maylor et al., 2000), l'absence d'effet de supériorité de l'intention pourrait contribuer au déclin de la performance en MP. Cela pourrait être dû à une diminution de la facilité à produire des tâches à faire ou encore à une difficulté à inhiber les tâches déjà réalisées. On peut aussi penser que les personnes âgées et les Alzheimer aient de la difficulté à maintenir un schéma prospectif indice-action dans un état d'activation minimale (McDaniel et al., 1999 ; West & Craik, 1999). Toutefois, tout comme l'étude par questionnaire (Smith et al. 2000), nous ne pouvons vérifier si l'intention d'action aurait réellement été complétée ou non. Chez les jeunes, 25 % des intentions d'action ne seraient pas complétées pour diverses raisons (Marsh, Hicks et Laudau, 1998b). On peut supposer que ce pourcentage serait encore plus élevé chez les individus atteints d'Alzheimer.

#### **1.4.3. Explications du faible rendement prospectif dans la MA**

L'échec à une tâche prospective peut non seulement dépendre du fait que la personne ne se rappelle plus la tâche à faire (composante rétrospective), mais qu'elle n'a pas détecté l'indice prospectif (composante prospective) parce qu'elle a de la difficulté à désengager son attention ou à initier l'action. De façon générale, on s'attend à ce que la composante rétrospective soit atteinte dans la MA en raison des troubles de consolidation en mémoire rétrospective. Cependant, on réalise que les fonctions exécutives, la mémoire de travail et l'encodage initial sont aussi précocement déficitaires dans la MA, facteurs qui pourraient influencer la composante prospective de la MP. Ces aspects, dont on ne tient pas particulièrement compte dans l'évaluation de la MP, pourraient expliquer en partie les résultats retrouvés dans la littérature et ils iraient de pair avec les plaintes subjectives des patients.

Une revue d'articles récemment publiée (Germano & Kinsella, 2005) suggérerait que l'acquisition de nouveau matériel serait particulièrement problématique dans la MA. Initialement, les études suggéraient que la maladie était caractérisée par des déficits de la récupération et par une courbe d'oubli plus marquée dans le temps. Cependant, les plus récentes recherches suggèrent qu'elle est caractérisée par un trouble de l'encodage initial, trouble que l'on peut observer par une courbe d'apprentissage nulle ou très faible. Par ailleurs, lorsqu'on tient compte de la performance lors de l'encodage initial, la courbe d'oubli serait relativement normale. Ce serait donc les processus d'encodage et de récupération qui seraient affectés au départ, les problèmes de consolidation de l'information n'apparaissant que plus tard dans la maladie (Albert, Moss, Tanzi & Jones, 2001). Les auteurs rapportent que les difficultés d'encodage seraient expliquées par le fait que l'allocation des ressources attentionnelles et le SAS seraient déficitaires dès les premiers stades de la MA. Ces composantes semblent être essentielles à la performance prospective, particulièrement lorsque la voie stratégique est sollicitée (Germano & Kinsella, 2005). En effet, une étude a démontré que les individus atteints d'Alzheimer sont davantage affectés que les normaux sur les tests qui demandent de résister à la distraction et de changer rapidement de foyer attentionnel (Perry, Watson & Hodges, 2000). Par ailleurs, ceux-ci éprouveraient des difficultés dans des paradigmes de doubles tâches, puisqu'ils demandent de coordonner et manipuler les processus cognitifs (Lafleche & Albert, 1995).

L'une des caractéristiques des tâches de MP effectuées en laboratoire est qu'elles sont justement élaborées selon un paradigme de double tâche : nous devons répondre à des questions et, en même temps, garder en mémoire l'instruction d'appuyer sur un bouton lorsqu'un mot particulier apparaît. Or, plusieurs études ont montré que les gens atteints de MA sont particulièrement atteints dans de tels paradigmes (Collette, Van der Linden & Salmon, 1999). De plus, une revue de littérature rapporte qu'ils seraient, de façon générale, plus lents, auraient davantage de

difficultés à évaluer le temps qui passe, à maintenir leur attention et à déceler les cibles des non-cibles de façon efficace, un peu comme s'ils regardaient sans voir (Perry & Hodges, 1999). Ces facteurs peuvent tous contribuer à l'incapacité à détecter efficacement l'indice prospectif et ainsi influencer la composante prospective.

En réalité, très peu de variables influençant la MP ont été étudiées dans la MA. L'impact de la saillance et de la force du lien sémantique entre l'indice et l'action prospective a été sommairement évalué, mais les résultats ne sont guères très concluants, en partie en raison des effets planchers. Néanmoins, il semble y avoir une piste intéressante, puisque les individus présentant des troubles cognitifs semblent détecter plus fréquemment l'indice prospectif lorsqu'il est saillant (Limoges et al., 2004 ; Blanco-Campal et al., 2008). Toutefois, il ne semble pas y avoir de différence quant au pourcentage de réussite lorsque l'indice est faiblement ou fortement relié à l'action (Maylor et al., 2002), même si, dans ce dernier cas, le temps de réaction était plus rapide.

Acquérir de nouvelles informations demande une habileté à intégrer et organiser l'information dans une représentation épisodique significative. Des études suggèrent que les Alzheimer présentent également des déficits dans ce domaine. Une étude ayant utilisé des listes de mots reliés et non reliés a démontré que les Alzheimer ont des résultats similaires sur les listes de mots reliés et non reliés, ce qui suggère qu'ils ne bénéficient pas autant du lien sémantique que les participants témoins où une différence entre les conditions (liées et non liées) est observée (Carlesimo, Mauri, Graceffa, Fadda, Loasses, et al., 1998 ; Glosser, Gallo, Clark & Grossman, 2002). Ceci pourrait donc expliquer pourquoi nous ne retrouvons pas de différences significatives lorsque l'indice et l'action prospective sont faiblement ou fortement reliés. Ces données mettent donc en perspective les résultats retrouvés en MP.

S'il est vrai que l'une des principales difficultés observées dans la MA concerne les déficits au niveau de l'encodage initial, on peut émettre l'hypothèse qu'il est possible d'aider les personnes atteintes de la maladie à se rappeler l'information en favorisant un encodage plus profond. La détection de l'indice pourrait quant à elle être influencée par des modifications de facteurs influençant la composante prospective, tel un indice très saillant ou encore présenter une amorce en vue de favoriser la récupération de l'intention. L'objectif est ici de rendre l'indice marquant, spécifique et distinctif (Einstein & McDaniel, 1993).

Bien que la littérature ne rapporte pas que la force des liens sémantiques ait un impact sur la performance prospective des individus atteints de MA, nous pensons tout de même que les résultats obtenus par le biais des temps de réaction offrent une piste intéressante (Maylor et al., 2002). En effet, le fait que les temps de réaction soient significativement plus rapides lorsque l'indice et l'action sont fortement liés pourrait signifier que la récupération de l'intention d'action serait plus efficace et qu'elle s'appuierait davantage, dans un tel cas, sur les processus automatiques. Toutefois, afin de s'assurer de l'apprentissage des actions prospectives et de maximiser le fonctionnement de la composante rétrospective, nous avons pensé utiliser une technique de compensation qui a fait ses preuves auprès de la population Alzheimer : la technique de récupération espacée.

### **1.5. Maximiser le fonctionnement des composantes rétrospective et prospective**

La technique de récupération espacée consiste à tester la récupération des informations pour des intervalles de temps de plus en plus grands (Camp, Bird & Cherry, 2000). On présente au patient une information spécifique à mémoriser et on le soumet ensuite à une phase de rappel immédiat. Si l'information est correctement rappelée, on augmente systématiquement l'intervalle de rétention (5, 10, 20, 40 secondes). S'il y a échec, on diminue l'intervalle de rétention pour l'amener au

niveau précédemment réussi. Les études montrent que cette technique est particulièrement intéressante avec les personnes atteintes de la MA (Camp, Foss, Stevens & O'Hanlon, 1996; McKittrick, Camp & Black, 1992), qu'elle soit combinée ou non avec l'apprentissage sans erreur (Grandmaison & Simard, 2003).

En effet, il a été observé que si les patients atteints de MA de stade débutant étaient capables de récupérer l'information après un délai critique de 6 à 8 minutes, l'information semblait consolidée en mémoire à long terme (Camp, Foss, Stevens & O'Hanlon, 1996). Cette technique, utilisée avec efficacité pour l'apprentissage de nouvelles associations visage-nom ou de localisations d'objets, a aussi été utilisée pour rendre automatique l'utilisation d'aide-mémoire comme un calendrier (Camp et al., 1996). L'effet robuste, la flexibilité et le caractère agréable constituent les avantages de cette technique (Van der Linden & Juillerat, 2004). De même, l'efficacité de cette technique reposerait sur les processus de mémoire implicite qui sont peu affectés dans la MA (Cherry, Simmons, & Camp, 1999).

Comme nous l'avons vu précédemment, les personnes atteintes de la MA auraient de la difficulté en MP en partie à cause de troubles de mémoire affectant la composante rétrospective. En d'autres mots, elles oublieraient la tâche à faire. Une étude de McKittrick et al. (1992) a utilisé la technique de récupération avec délai afin d'améliorer leur performance prospective. Bien qu'il y ait peu de sujets (n=4), les résultats de cette étude suggèrent que l'apprentissage d'une tâche prospective serait possible, de même que la généralisation à d'autres tâches. L'entraînement était basé sur un système de coupon. Au début de chaque séance, le patient doit choisir un des neuf coupons de couleurs différentes. Afin de maximiser la probabilité de rappel, une association verbale et motrice est faite. L'examineur demande au patient à des intervalles de 5, 10, 20, 40 et 60 secondes ce qu'il doit faire à la prochaine séance (doit donner le coupon et faire le geste en même temps). Quand un essai est réussi, une nouvelle couleur de coupon est attribuée et la procédure est recommencée. La

tâche contrôle, quant à elle, consistait à choisir un objet parmi 15 différents et le redonner à l'examineur à la fin de chaque séance. Les examinateurs ont également demandé au sujet de préciser, s'il y a lieu, la stratégie utilisée. La majorité a répondu n'en utiliser aucune, sauf pour une patiente qui a dit avoir utilisé des notes, une routine et qui aurait organisé et structuré son environnement externe. Les résultats ont montré que tous les participants ont été capables de s'ajuster au changement de couleur, alors qu'aucun d'entre eux n'a réussi parfaitement la tâche contrôle. En 1996, Camp et al. ont répliqué les résultats de cette étude auprès d'un échantillon plus étendu (n= 37 participants). Les résultats ont montré qu'après 30 minutes d'entraînement, 70 % des participants ont été capables de se remémorer de donner le coupon après sept jours. Comme pour la première étude, aucun facteur ne semble corrélérer avec les résultats.

Une autre expérience a utilisé la technique de récupération espacée afin d'apprendre à des sujets avec MA à utiliser un calendrier pour palier aux déficits en MP (Camp et al., 1996). Chaque page contenait l'instruction de signer leur nom et d'effectuer d'autres tâches comme prendre sa médication ou se rendre à un rendez-vous. La première séance servait de niveau de base et consistait à mesurer combien d'individus iraient spontanément consulter leur calendrier. L'entraînement consistait à demander à la personne à des intervalles de temps de plus en plus grands comment elle ferait pour se remémorer ses activités à faire. Ceci avait pour but de familiariser les sujets avec le calendrier et de rendre plus automatique sa consultation. Les résultats montrent qu'après trois sessions, 61 % des sujets satisfaisaient le critère de rétention à long terme et 26 % ont nécessité quatre à sept sessions. Cependant, 13 % n'ont jamais réussi à apprendre la stratégie. Les examinateurs ont également démontré que le délai critique pour qu'une rétention à long terme puisse être effectuée était de cinq minutes. Bref, il semble que la technique de récupération espacée s'avère un choix intéressant pour maximiser la composante rétrospective et

faire apprendre du nouveau matériel à des gens atteints de MA (Grandmaison & Simard, 2003).

Plus récemment, une étude effectuée auprès de cette population avait pour objectif de mieux comprendre les habiletés mnésiques des individus atteints de MA précoce et de vérifier s'il était possible d'améliorer la performance prospective par le biais de la récupération espacée et de l'encodage élaboré (Kinsella, Ong, Storey, Wallace & Hester, 2007). Pour ce faire, les participants devaient lire une courte histoire (tâche concurrente) dans laquelle apparaissait un mot particulier (nom). Lorsqu'ils voyaient ce mot, l'indice, ils devaient le changer pour un autre mot (tâche prospective). Deux indices prospectifs par page apparaissaient pour un total de 12. Deux points étaient attribués pour une réponse correcte, un point s'il y avait une erreur dans l'indice prospectif ou dans le mot substitué et aucun point s'il y avait un oubli. En tout, 14 participants par groupes (MA et témoin) ont été évalués. Dans la première partie de l'étude, aucune stratégie d'encodage n'a été utilisée. Une fois l'instruction donnée, les participants devaient la rappeler avant de débiter la tâche. Le rappel des instructions était également fait à la fin de la tâche. Les résultats ont montré un effet de groupe important, le groupe témoin réussissant significativement mieux que le groupe MA dans lequel on observe un effet plancher. Huit des 14 participants MA n'ont pas pu rappeler la consigne en différé, alors qu'ils l'avaient fait en immédiat suggérant une perte d'information dans le temps.

Dans la seconde partie de l'étude de Kinsella et al. (2007), les auteurs ont voulu vérifier l'impact de la récupération espacée, seule ou combinée avec un encodage élaboré sur le rendement prospectif. Dans la condition d'apprentissage espacé seule, les participants devaient rappeler l'instruction (ce qu'ils devaient faire) après un délai qui allait en augmentant (5, 10, 20, 40 secondes et ainsi de suite, jusqu'à 3 minutes). Un échec entraînait un rappel avec le délai précédent. Dans la condition élaborée (récupération espacée et encodage élaboré), les participants

devaient, après avoir mémorisé l'instruction, compléter des items de pratique dans lesquels ils effectuaient la substitution de mots. L'ordre dans lequel les conditions étaient présentées variait. Les résultats montrent une fois de plus que les patients du groupe MA réussissent significativement moins bien la tâche que les témoins, et ce, peu importe la condition. Toutefois, leur rendement est significativement meilleur lorsqu'il s'agit de la récupération espacée élaborée que de la condition seule. Dans la condition seule, quatre participants MA ont complètement échoué la tâche prospective (aucun indice détecté), alors que dans la condition élaborée tous les participants ont complété au moins un item prospectif. De plus, l'analyse de corrélation entre le rendement prospectif et celui des épreuves neuropsychologiques effectuées montrait que, pour le groupe MA, la performance en MP corrélait avec celle obtenue au Traçage de piste A et B et avec l'épreuve de mémoire rétrospective. Pour les auteurs, cela signifie que de meilleures habiletés de flexibilité mentale et de MR sont associées à un meilleur rendement en MP (Kinsella et al., 2007).

Outre la technique par récupération espacée, l'utilisation de la saillance pourrait également être efficace pour maximiser la détection de l'indice et la récupération de l'intention d'action chez les sujets atteints d'Alzheimer. Comme il a été mentionné, on a observé que des cibles très saillantes et une tâche peu complexe amélioreraient significativement la performance des individus atteints de MA à une tâche de recherche visuelle (Tayles et al., 2004). Tel que suggéré par Blanco-Campal et al. (2008) et par Limoges et al. (2004), nous pensons que l'utilisation d'indices prospectifs saillants maximiserait leur détection et faciliterait la récupération de l'intention d'action associée.

### **1.5. Objectifs de l'étude et hypothèses de recherche**

Dans cette étude, nous désirons mieux comprendre l'impact des composantes rétrospectives et prospectives nécessaires à la réussite de la MP dans la MA et le

vieillesse normale. Comme il a été expliqué dans les sections précédentes, les recherches ayant étudié la MP dans la maladie d'Alzheimer sont peu nombreuses et sont souvent confrontées aux effets planchers. De plus, elles utilisent généralement des mesures prospectives peu spécifiques, c'est-à-dire qui permettent seulement de dire s'il y a réussite ou échec sans spécifier la ou les raisons du résultat. Nous voulons donc explorer davantage le fonctionnement des composantes prospectives et rétrospectives dans la MA, ce qui a été très peu fait jusqu'à présent.

Pour cela, nous contrôlerons certains facteurs reconnus pour influencer spécifiquement les composantes rétrospectives et prospectives. Pour influencer la composante rétrospective, nous tiendrons compte d'abord de la force d'association sémantique entre l'indice et l'action prospective. Les études ont en effet montré que les indices fortement associés sémantiquement à l'action sont plus rapidement et/ou plus facilement détectés que ceux qui sont faiblement reliés (Marsh, et al., 2003; McDaniel, et al. 2004 ; West & Craik, 2001). Nous pensons donc que les deux groupes (témoin et MA) devraient mieux réussir la tâche prospective lorsque les paires indices-actions sont fortement reliées sur le plan sémantique que lorsqu'elles le sont peu. Nous croyons toutefois que le groupe témoin devrait bénéficier davantage de la force d'association indice-action que le groupe atteint de MA en raison des troubles de la mémoire sémantique fréquemment retrouvés chez ces derniers, et ce, dès les premiers stades de la maladie.

Une seconde façon d'influencer la composante rétrospective est de favoriser un encodage plus riche et plus important. Il a été bien reconnu que les personnes atteintes de MA présentent des troubles de mémoire rétrospective caractérisés principalement par un déficit de l'encodage (Albert et al., 2001; Germano & Kinsella, 2005; Hodges, 2000; Reid et al., 1996). Les patients avec MA peuvent donc échouer la tâche prospective parce qu'ils oublient le contenu de l'intention ou l'action à effectuer. Afin de contourner ce problème et de s'assurer que les paires indices-

actions sont bien encodées, nous utiliserons la technique de récupération espacée. On a démontré que cette technique était particulièrement efficace auprès des personnes atteintes de MA et qu'avec cette technique, elles arrivent généralement à mémoriser des nouvelles informations (Grandmaison & Simard, 2003). Par conséquent, nous croyons qu'en maximisant l'encodage du contenu de l'intention (composante rétrospective), le groupe Alzheimer devrait obtenir de meilleurs résultats à la tâche prospective que ce qui est rapporté dans la littérature. Le groupe témoin devrait également bénéficier de ce type d'encodage.

Afin de maximiser la composante prospective, nous manipulerons la saillance de l'indice. Plusieurs études dans le vieillissement normal ont en effet montré qu'en augmentant la saillance de l'indice prospectif, on maximisait sa probabilité de détection et la réussite de la tâche prospective (Brandimonte & Passolunghi, 1994; Cherry et al., 2001; Einstein et al., 1995; Einstein et al., 2000; Marsh et al., 2003; McDaniel et al., 1999 ; Vogels et al., 2002 ; West & Craik, 1999; 2001). Il y a de nombreuses façons de modifier la saillance et l'aspect distinctif d'un indice prospectif. On peut, par exemple, changer la couleur, le caractère des lettres, le degré de familiarité de l'indice ou encore la spécificité de l'indice. Certaines études ont montré que les individus atteints de MA détectaient moins bien un changement dans leur environnement que les gens de leur âge sans problème neurologique (Rosler et al., 2000; Tayles et al., 2004). Toutefois, ils arrivaient à le faire lorsque la tâche concurrente est fort simple, que la complexité de l'image est réduite et que la saillance est maximisée. Nous croyons donc qu'en utilisant ces caractéristiques (tâche concurrente simple, image peu complexe, indice très saillant sur le plan perceptuel), nous maximiserions la probabilité de détection de l'indice prospectif et la réalisation de la tâche. Le résultat à la tâche prospective du groupe MA devrait donc être meilleur lorsque les indices sont saillants que lorsqu'ils ne le sont pas. Il en serait de même pour le groupe témoin.

Globalement, nous croyons que le groupe de participants atteints de MA réussirait moins bien que le groupe témoin dans la majorité des mesures neuropsychologiques et sur l'ensemble des tâches prospectives. La composante rétrospective devrait davantage être affectée dans la MA que chez les témoins. Les temps de réaction dans les tâches prospectives devraient également être plus élevés chez les individus atteints de MA que chez les témoins. Après s'être assuré que la composante rétrospective est compensée, nous croyons que le groupe MA devraient réussir moins bien à la tâche prospective que le groupe témoin, car il devrait subsister une difficulté à détecter l'indice prospectif, particulièrement lorsqu'il n'est pas saillant. Nous pensons que le taux de succès des personnes atteintes de MA devraient être supérieur lorsque l'indice est saillant (maximiser la composante prospective) que lorsqu'il ne l'est pas.

## CHAPITRE II

### MÉTHODOLOGIE

#### 2.1. Participants

Les participants sont des hommes et des femmes âgés de 60 ans et plus répartis en deux groupes distincts : un groupe témoin et un groupe de personnes atteintes de MA. Tous les participants devaient répondre aux critères d'inclusion/exclusion déterminés. Le groupe MA devait correspondre aux critères diagnostiques actuels du NINCDS-ADRDA pour la MA probable (McKhann, Drachman, Folstein, Katzman, Price & Stadlan, 1984), c'est-à-dire des déficits dans au moins deux fonctions cognitives (aphasie, apraxie, agnosie); une altération progressive de la mémoire et des autres fonctions cognitives; une absence de trouble de conscience; le début des symptômes après l'âge de 50 ans. D'autres arguments sont en faveur du diagnostic soit 1) la perturbation des activités de la vie quotidienne et la présence de troubles du comportement; 2) une histoire familiale de troubles similaires surtout si confirmés histologiquement; 3) la normalité du liquide céphalo-rachidien et du EEG ou un siège de perturbations non-spécifiques comme la présence d'ondes lentes ou la présence d'atrophie cérébrale d'aggravation progressive. Certaines atypies cliniques demeurent acceptables après exclusion d'autres causes de démence soit, une évolution par palier, la présence de troubles psychiatriques en cours de maladie, la présence d'anomalie neurologique d'apparition tardive (ex. troubles moteurs) et un scan cérébral normal pour l'âge. Les critères spécifient des éléments qui rendent le diagnostic de MA probable incertain à savoir un début brutal,

un déficit neurologique focal (hémiparésie, hypoesthésie, déficit du champ visuel, incoordination motrice à un stade précoce), des crises convulsives ou troubles de la marche en tout début de maladie. Les sujets MA devaient avoir un MMSE égal ou supérieur à 21. Nous avons éliminé ceux qui étaient atteints d'une autre pathologie neurologique, tels la maladie de Parkinson ou d'autres atteintes dégénératives sous-corticales, les patients ayant déjà subi un accident cérébral vasculaire ou un traumatisme crânien-cérébral ou les patients ayant une pathologie psychiatrique de longue date (ex. alcoolisme, schizophrénie, dépression, etc.). Les participants atteints de MA ont été recrutés à la Clinique de mémoire de l'Hôpital Notre-Dame du CHUM. Le diagnostic de MA probable a été établi par leur médecin. Tous les participants MA recevaient une médication anti-cholinergique pour leur troubles cognitifs (i.e. Aricept ou Reminyl).

Les participants du groupe témoin devaient avoir un fonctionnement cognitif normal pour l'âge, être exempts de troubles neurologiques, physiques ou psychiatriques. Ils ont été recrutés parmi les gens de l'entourage des membres du laboratoire de recherche et les conjoints des participants atteints de MA. Tous les participants devaient être exempts de troubles de l'audition ou de la vision non corrigés qui auraient pu entraîner des limitations fonctionnelles. Nous avons vérifié ces éléments lors de l'entretien initial. De plus, certaines épreuves neuropsychologiques et les observations cliniques (ex. si répétitions nécessaires) nous ont permis de s'assurer que les fonctions sensorielles étaient adéquates.

Tous les participants ont préalablement dû compléter un questionnaire nous permettant de s'assurer qu'ils répondaient aux critères d'exclusions / inclusions de l'étude (Annexe II). Ce questionnaire a été complété par téléphone lors d'un premier contact. Outre les données nominatives, il comportait certaines questions concernant la scolarité, le ou les emplois antérieurs, les antécédents médicaux et psychologiques ainsi que sur l'état de santé actuel. Les informations concernant l'étude et les tâches à

exécuter étaient fournies à tous les participants et un formulaire de consentement éclairé devait être signé (Annexe IV).

En tout, 23 témoins et 22 MA ont été évalués. Trois participants du groupe témoin et deux du groupe MA ont dû être retirés des analyses puisqu'ils ne correspondaient pas aux critères établis (atteintes cognitives trop importantes, déficits cognitifs légers, histoire de difficultés d'apprentissage, dépression majeure possible). Les deux groupes sont constitués de 20 participants chacun. Ils ont tous deux une plus grande proportion de femmes (MA= 18/20 ; témoin = 17/20). Le tableau 3.1 montre les caractéristiques (âge, scolarité, MMSE, DRS) des deux groupes.

**Tableau 3.1.**  
Caractéristiques des groupes MA et témoin selon l'âge, le niveau de scolarité et les résultats au MMSE et au DRS

<b>Variable</b>	<b>MA</b> <i>M (ÉT)</i>	<b>Témoin</b> <i>M (ÉT)</i>	<b>Statistique</b>
Âge	80,3 (7,39)	78,5 (4,27)	$F_{(1,38)} = 0,889$
Scolarité	11,3 (4,25)	9,4 (3,38)	$F_{(1,38)} = 2,583$
MMSE	26,5 (1,79)	29,1 (0,99)	$F_{(1,38)} = 34,845^{***}$
(min ; max)	22 – 29	27 – 30	
DRS total	118,8 (9,48)	138,2 (4,63)	$F_{(1,38)} = 67,971^{***}$
(min ; max)	89 – 130	128 – 143	

\*\*\*  $p < ,001$

Les groupes sont comparables sur les plans de l'âge et de la scolarité. Toutefois, tel qu'attendu, le groupe MA obtient des résultats au MMSE et au DRS significativement inférieurs au groupe témoin. Plus précisément, ce groupe obtient des résultats inférieurs aux sous-échelles de mémoire ( $F_{(1,38)}=111,872$  ;  $p<,001$ ),

d'initiation/persévération ( $F_{(1,38)} = 41,071$  ;  $p < ,001$ ) et de conceptualisation ( $F_{(1,38)} = 4,487$  ;  $p = ,037$ ) du DRS. Le rendement aux sous-échelles d'attention ( $F_{(1,38)} = 1,239$  ;  $p < ,273$ ) et de construction (Fisher exact test ;  $p = ,182$ ) était toutefois comparable pour les deux groupes.

## **2.2. Matériel et description des tâches**

Tous les participants ont été soumis à une évaluation neuropsychologique de base mesurant plusieurs fonctions cognitives, ainsi que des épreuves expérimentales de MP. Nous avons évalué, par le biais de divers tests neuropsychologiques, la mémoire rétrospective et les fonctions exécutives, perceptivo-visuelles, visuo-spatiales, praxiques et langagières. Certaines de ces épreuves ont également permis de préciser le diagnostic de MA et d'exclure les participants potentiels dont le profil neuropsychologique suggérait une atteinte neurologique différente de celle étudiée (ex. affection sous-corticale, troubles exécutifs > troubles mnésiques, déficits cognitifs légers). La décision d'exclure certains participants était prise par consensus entre les examinateurs et la directrice de recherche.

### **2.2.1. Évaluation neuropsychologique**

Tous les participants de l'étude ont complété des épreuves neuropsychologiques. Parmi celles-ci, nous retrouvons principalement des tâches évaluant la mémoire rétrospective et les fonctions exécutives, deux aspects reconnus comme étant potentiellement liés à la MP.

**2.2.1.1. Mesures du fonctionnement cognitif global :** Le MMSE (Folstein, Folstein & McHugh, 1975) vise à mesurer l'importance des déficits cognitifs dans le vieillissement pathologique et donne un bref aperçu de l'orientation, de la compréhension et de l'expression langagière, de l'attention, de la mémoire et des

capacités visuo-constructives. Bien que peu sensible, ce test est largement utilisé dans la littérature puisque, entre autre, son temps d'administration est rapide (environ 5 minutes). Le résultat maximal est de 30 points.

L'Échelle d'Évaluation de la Démence (*Dementia Rating Scale*, DRS) (Mattis, 1976) est également une mesure servant à préciser la sévérité de l'atteinte cognitive chez les individus atteints de démence probable. Ce test est composé de cinq sous-échelles (Attention, Initiation/Persévération, Construction, Conceptualisation et Mémoire) et son score maximum est de 144 points. Nous avons utilisé les normes publiées dans un article scientifique (Lucas, Ivnik, Smith, Bohac, Tangalos et al. 1998).

**2.2.1.2. Mesures de mémoire rétrospective :** Trois tests ont servi à évaluer le fonctionnement de la mémoire rétrospective, soit une version modifiée du sous-test Histoires logiques de l'Échelle de Mémoire de Weschler-III, l'épreuve de rappel libre et rappel indicé à 16 items (RL/RI 16) et un test expérimental de reconnaissance des visages présentés dans une des tâches de MP.

Le test des Histoires logiques du WMS-III a été modifié de la manière suivante : dans un premier temps, nous lisons au participant une courte histoire (histoire A) qu'il doit rappeler immédiatement après la lecture (rappel libre immédiat) et 30 minutes plus tard (rappel libre immédiat). Un test de reconnaissance en choix forcé a également été administré après chaque rappel. Les erreurs des participants lors de la reconnaissance immédiate ont été corrigées. La cotation a été faite selon les normes du manuel, à savoir un point par item rapporté. Les normes du manuel n'ont pu être utilisées en raison de la modification de la procédure de passation.

Le RL/RI 16 est une épreuve de mémoire qui favorise un encodage sémantique plus profond que le test des 15 mots de Rey généralement utilisé. Lors de cette

épreuve, 16 mots sont présentés par groupes de quatre items. Chacun de ces mots est associé à une catégorie sémantique (ex. poisson/hareng, fleur/jonquille). À la fin de chaque groupe, un rappel immédiat indicé est fait. Lorsque les 16 mots ont été présentés, le participant compte à voix haute à reculons durant 20 secondes. Dès lors, un premier rappel libre est effectué. Un rappel indicé est fait pour les mots qui n'ont pas été mentionnés ou pour les erreurs et une rétroaction verbale est fournie (sauf au troisième rappel). En tout, trois rappels libres immédiats sont effectués et un rappel différé est fait après un délai de 20 minutes. Une reconnaissance oui/non est faite après le troisième rappel immédiat. Nous avons calculé le nombre de mots rappelés librement et avec indices, et ce, à tous les rappels. Nous utilisons les normes du manuel (Van der Linden, Coyette, Poitrenaud, Kalafat, Calisis et al., 2004).

Enfin, une troisième mesure a été utilisée. Il s'agit d'une épreuve expérimentale de mémoire incidente qui a été fortement corrélée avec la performance prospective lors d'une étude antérieure (Bizet, Rouleau, Braun & Paradis, 2006). Pour ce faire, nous avons utilisé les photos de visages qui ont été présentées lors d'une épreuve de mémoire prospective, soit la tâche des visages (voir description au point 2.2.2.3). Durant ce test, 40 visages ont été présentés à trois reprises. Les sujets n'ont pas été avertis que les photos présentées feraient l'objet d'un test de reconnaissance ultérieur. Vingt minutes après le test de mémoire prospective, deux photos de visages sont présentées à l'écran d'ordinateur. La tâche consiste à déterminer lequel des deux visages a été présenté précédemment. La reconnaissance en choix forcé a été privilégiée à la reconnaissance oui-non en raison de la tendance des personnes atteintes de MA à faire des fausses reconnaissances. La reconnaissance en choix forcé limite le nombre. La position de la bonne réponse (A ou B) varie selon un patron irrégulier et sans que la bonne réponse soit présentée dans la même position plus de trois fois consécutive. Le score maximum est de 40 points. Puisqu'il s'agit d'une épreuve expérimentale, aucune norme n'est disponible.

**2.2.1.3. Mesure des fonctions exécutives et attentionnelles :** Nous avons mesuré les fonctions exécutives et attentionnelles par le biais de cinq épreuves neuropsychologiques. Les capacités d'inhibition ont été évaluées avec le test de Stroop et le test de Hayling. Pour le test de Stroop, nous avons privilégié la version Victoria qui est plus courte et plus simple que la version classique. Chacune des trois étapes de cette version est composée de 30 items. La première partie consiste à nommer la couleur de points. Dans la deuxième partie, des mots abstraits (mais, quand, etc.) sont écrits dans diverses couleurs et il s'agit de dire la couleur de l'encre dans laquelle le mot est écrit. La dernière partie consiste également à nommer la couleur du mot, mais il s'agit cette fois de nom de couleurs (ex. le mot bleu écrit en encre rouge). Nous avons pris en note le temps et le nombre d'erreurs corrigées et non corrigées pour chacune des conditions. Nous avons utilisé les normes publiées dans Spreen & Strauss (1999).

Le test de Hayling (Belleville, Rouleau & Van der Linden, 2008) mesure la capacité à inhiber une réponse dominante. Il est constitué de deux parties au cours desquelles l'examineur lit au sujet 15 phrases dont il manque le dernier mot. Dans la première partie, le participant doit finir la phrase par le mot qui complète le mieux la proposition (ex. Au printemps, l'oiseau construit son... NID). Toutefois, dans la seconde partie, il doit la compléter par un mot qui n'est pas en lien avec la phrase ou le mot attendu (ex. En automne, les arbres perdent leurs... CHATS) et doit donc inhiber la réponse dominante. Les mesures de performance reposent sur le temps pris (utilisation du chronomètre selon la procédure de passation) pour compléter les 15 phrases de chaque section de même que sur le nombre de bonnes réponses. Dans la deuxième partie, deux types d'erreurs sont possibles, soit les erreurs de type A où le participant donne la réponse qui aurait typiquement le mieux complété la phrase (ex. il est bien de manger trois fois par... JOUR). Une erreur de type B est colligée lorsque le participant donne une réponse plausible qui pourrait être lié à la phrase ou un mot qui est sémantiquement lié, (ex. Après sa journée, il est rentré à la...

TAVERNE / GRANGE), dont un antonyme du mot qui complèterait normalement la phrase. Nous utilisons les normes de Belleville, Rouleau & Van der Linden (2008).

Le test de traçage de pistes A et B (*Army Individual Test Battery*, 1944) a servi de mesure de flexibilité mentale. La partie A de ce test consiste à relier le plus rapidement possible des chiffres de 1 à 25 disposés aléatoirement sur une feuille. La partie B est quant à elle composée de chiffres et de lettres. Le participant doit relier les chiffres et les lettres dans l'ordre, et ce, en les alternant (1-A-2-B-3-C...). Encore une fois, les stimuli sont disposés de façon aléatoire sur la feuille. Pour ces deux parties, il est spécifié que l'épreuve doit être complétée le plus rapidement possible en évitant les erreurs. Pour la correction, nous avons noté le temps et le nombre d'erreurs. Nous avons utilisé les normes publiées dans l'article de Tombaugh (2004).

Le sous-test Substitutions de l'Échelle d'intelligence pour Adultes de Wechsler (WAIS-III; Wechsler, 1997b) a servi à déterminer l'attention dirigée et la vitesse psychomotrice des participants. Il s'agit d'un test sensible aux diverses problèmes cognitifs, mais peu spécifique. Lors de ce test, le participant doit compléter une grille de chiffres en y associant les symboles appropriés. Pour ce faire, il se réfère à une grille présentant des chiffres de 1 à 9 auxquels sont associés un symbole différent. Il doit compléter le plus grand nombre possible d'items en 120 secondes. Pour la correction, on considère le nombre d'items correctement complétés. Nous utilisons les normes du manuel (Wechsler, 1997b).

Le sous-test Empan de chiffres du WAIS-III (Wechsler, 1997b) nous a permis d'évaluer les capacités attentionnelles et de mémoire de travail. Ce test consiste à répéter dans le même ordre (empan à l'endroit) et à rebours (empan à l'envers) une série de chiffres présentés oralement. Nous augmentons la quantité de chiffres tant et aussi longtemps que l'individu réussit l'un des deux séries d'une même longueur. Les mesures consistent en le nombre de séries de chiffres correctement réussies à

l'endroit et à rebours. Nous utilisons les normes publiées dans le manuel (Wechsler, 1997b).

Finalement, nous avons utilisé le Test Bref d'Attention (Schretlen et al., 1996a; 1996b) qui consiste en une mesure d'attention auditive partagée. Durant cette tâche, une série de chiffres et de lettres est présentée oralement au participant. À la fin de chaque essai, il doit dire combien de chiffres (1<sup>ère</sup> partie) ou de lettres (2<sup>ème</sup> partie) ont été présentés, sans avoir compté sur ses doigts ou sur un papier. Chaque partie est constituée de deux items de pratique et de dix essais où la série varie de 4 à 18 items. L'administration des deux parties du test prend environ 10 minutes. Les scores sont établis en calculant le nombre de bonnes réponses. Le score maximal est de 20 points. Nous utilisons les normes publiées dans Spreen & Strauss (1998).

**2.2.1.4. Mesure de langage :** Comme mesure de la sphère langagière et l'accès lexical, nous avons utilisé un test de dénomination maison (Rouleau, non publié) et de fluidité verbale (Spreen & Benton, 1969, 1977). L'épreuve de dénomination est utilisée comme tâche concurrente dans l'un des tests de mémoire prospective (voir section 2.2.2.5.). Quatre-vingt images sont présentées une à la fois. Le participant doit nommer ce que ça représente avec le plus de précision possible. Nous comptons le nombre de bonnes réponses sans indice. Cette épreuve expérimentale ne dispose pas de normes.

La tâche de fluidité verbale comprend deux conditions, l'une avec contrainte phonologique, et l'autre, sémantique. Dans la première condition, le sujet est appelé à générer le plus de mots possible commençant par la lettre « P ». Il doit toutefois respecter les deux règles suivantes : il ne doit pas nommer de noms propres, ni de mots appartenant à la même famille. Dans la seconde condition, il doit nommer le plus de mots possible appartenant à la catégorie sémantique « animaux ». Un délai de 90 secondes est accordé pour chacune des conditions. La correction s'effectue en

comptant le nombre de mots produits pour chaque condition séparément. Nous tenons également compte du nombre d'erreurs à savoir, les répétitions et les bris de consigne. Nous utilisons les normes maison de Potvin & Rouleau (données non publiées).

**2.2.1.5. Mesure des habiletés visuo-constructives, perceptivo-visuelles et des praxies :** Les habiletés visuo-constructives ont été mesurées par le dessin de l'horloge (Goodglass & Kaplan, 1972), un test particulièrement sensible à la MA. Cette épreuve, bien connue, consiste à dessiner, sur une feuille vierge, le cadran d'une horloge et de mettre les chiffres et les aiguilles de façon à indiquer l'heure 11h10. En plus d'évaluer brièvement les habiletés visuo-spatiales et constructives, elle permet de déterminer les capacités conceptuelles. Nous avons utilisé les critères de corrections élaborés par Rouleau, Salmon, Butters, Kennedy et McGuire (1992) qui tiennent compte de l'intégrité du contour, de la présence et de l'ordre des chiffres, ainsi que de la présence et de la position des aiguilles. Le score maximal est de 10. Les normes utilisées sont tirées de cette même étude (Rouleau, et al., 1992).

Le test maison des Amibes (Rouleau & Robidoux, non publié) a été utilisé pour déterminer l'intégrité des fonctions perceptivo-visuelles. Le sujet doit choisir parmi quatre dessins dépourvus de sens celui qui est identique à la cible présentée. Le test est composé de 20 items. Nous tenons compte du nombre de bonnes réponses données et du temps alloué pour compléter le test. Nous utilisons les normes maison de Potvin & Rouleau (données non publiées).

Enfin, les praxies ont été évaluées par le biais d'un test maison. Cette épreuve vise à détecter la présence d'apraxie idéomotrice chez les participants, pour les gestes de la symbolique conventionnelle et pour ceux mimant l'utilisation d'objets. Dans cette tâche, on leur demande de mimer, par exemple, l'action de se peigner les

cheveux, de faire un signe de croix, etc. La correction est effectuée de manière qualitative. Aucune norme n'est disponible pour ce test.

## **2.2.2. Mesures de mémoire prospective**

**2.2.2.1. Tâche de la sonnerie :** Cette tâche est tirée de la batterie du Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT, Wilson, Cockburn, & Baddeley, 1985). Dans sa forme originale, le participant doit demander à l'expérimentateur de lui donner la date et l'heure du prochain rendez-vous lorsqu'une sonnerie retentit au bout de 20 minutes. Comme nous l'avons mentionné précédemment, ce test est en général peu réussi par la population atteinte de MA. Afin de vérifier s'il s'agit du fait que les individus soient très peu impliqués dans la tâche ou non, nous avons décidé de modifier légèrement la tâche. On peut supposer que le manque d'implication dans la tâche ou même l'intérêt à réaliser la tâche prospective peut avoir un lien avec ce faible taux de réussite. Pour vérifier cette hypothèse, les individus doivent régler la minuterie et générer eux-mêmes l'intention, soit ce qu'ils ne veulent pas oublier de faire dans 20 minutes. Nous demandons aux participants de rappeler l'intention d'action immédiatement après la consigne et après que la sonnerie ait retenti (rappel différé). Deux points sont attribués lorsque l'individu rappelle correctement l'intention sans indice, un point est donné si un indice est nécessaire (au rappel différé : « est-ce que vous deviez faire quelque chose de particulier à ce moment? ») et aucun point n'est attribué lorsque le participant est incapable de rappeler l'intention. La tâche prend environ cinq minutes à compléter. La condition de base a été faite dans une étude effectuée précédemment par une équipe de notre laboratoire (Limoges et al., 2004). Les groupes étant équivalents, nous avons pu utiliser ces données pour fin de comparaison. La procédure de passation et la cotation étaient les mêmes.

**2.2.2.2. Tâche de l'enveloppe :** Dans la tâche de l'enveloppe élaborée par Huppert et al. (2000), le participant doit inscrire un nom, une adresse, cacheter et apposer ses initiales sur une enveloppe après avoir complété une autre tâche. Les instructions pour cette tâche sont les suivantes : « Plus tard, je vais vous donner un nom et une adresse à inscrire sur une enveloppe. Quand vous aurez terminé de faire cela, j'aimerais que vous fassiez l'action suivante : retourner l'enveloppe, la cacheter et apposer vos initiales à l'arrière. ». Nous démontrons ces actions en même temps. Jusqu'à maintenant, les résultats à cette tâche ont montré un échec chez la majorité des gens atteints de MA. Afin de vérifier si le fait de demander aux participants de se donner un indice de récupération peut modifier la performance, nous leur demandons de dessiner sur leur enveloppe, en haut à droite, un symbole de leur choix qui leur rappellerait de tourner d'apposer leurs initiales à l'arrière de l'enveloppe, une fois cachetée (tâche prospective). Nous pensons qu'un indice choisi et produit par le participant lui-même facilitera son rappel de l'action à effectuer. Ainsi, après un intervalle de temps d'environ dix minutes suivant les instructions, nous remettons une enveloppe au sujet et dit « j'aimerais que vous inscriviez ce nom et cette adresse sur cette enveloppe : Jean Picard, 42 rue Des Roses, Brossard ». L'examineur dicte lentement les informations à noter, puis il observe le participant afin de voir si ce dernier se rappelle à quoi correspond son symbole et s'il complète la tâche prospective. Si aucune action n'est effectuée spontanément, l'examineur donne l'indice suivant « devez-vous faire autre chose avec cette enveloppe? À quoi correspond ce signe? ». Si seulement l'une des actions était complétée (soit, cacheter l'enveloppe ou apposer ses initiales), l'expérimentateur mentionnait « y a-t-il autre chose que vous deviez faire? ». Le rendement prospectif consiste en un résultat par actions correctement complétées (2, 1, ou 0 point) sans qu'aucun indice ne soit fourni. Le rendement rétrospectif est, quant à lui, déterminé par le nombre d'actions complétées (2, 1 ou 0) après qu'un indice ait été fourni. Cette tâche prend environ cinq minutes à compléter (en plus du délai occupé par l'administration d'autres tests).

Tout comme la tâche de la sonnerie, la condition de base a été effectuée dans l'étude de Limoges et al. (2004).

**2.2.2.3. Tâche des visages :** La troisième tâche de MP sert à vérifier si la saillance de l'indice prospectif peuvent maximiser sa détection. Afin d'éviter l'effet plancher chez les patients atteints de MA, nous avons privilégié une tâche concurrente très simple. Cette tâche, inspirée de Maylor (1993; 1998), requiert des participants de regarder des photos de visages d'hommes présentés en noir et blanc (images tirées du Test de reconnaissance des visages de Warrington, 1984) et de dire si l'individu présenté a plus ou moins de 40 ans. L'expérimentateur prend note des réponses des participants et s'occupe de présenter les images à l'ordinateur une à la fois. La tâche prospective consiste ici à appuyer sur la barre d'espace lorsque la personne sur la photo porte des lunettes. En tout, 40 photos sont présentées (sur fond noir) à trois reprises auxquels sont ajoutées dix photos constituant les indices prospectifs. En tout, 130 images sont présentées. Afin de maximiser la saillance des items, la moitié (5) des lunettes sont présentées en couleur rouge (position 25, 39, 67, 105 et 130). Les autres sont présentées en noir et blanc (items non saillants) et placées aux positions 13, 52, 79, 93 et 118. Afin de s'assurer que les participants répondent vraiment aux indices prospectifs et non pas à la couleur, certaines photos sont présentées sur fond rouge (position 22, 48, 73, 100 et 122). Nous pensons que les individus qui réagiront à ce leurre sont capables de détecter un changement et de désengager leur attention, mais qu'ils ne se rappellent plus exactement du contenu de l'intention. Ces erreurs de commissions sont donc interprétées comme étant un problème au niveau de la composante rétrospective.

Pour cette tâche, nous mesurons les erreurs de commission, les omissions ainsi que le temps de réaction pour les items prospectifs. Afin de s'assurer de la compréhension de la tâche, huit items de pratique sont présentés au début de la tâche, dont quatre sont des indices prospectifs. Aucune photo sur fond rouge n'est présentée

durant cette phase. Une rétroaction est fournie durant ces essais. Nous demandons aux participants de rappeler les consignes avant et après la tâche. Deux points sont accordés pour le rappel adéquat de la consigne, un point si le rappel est adéquat avec un choix de réponse (cravate, lunettes ou moustache) et aucun point pour toute erreur. Une tâche d'empan de chiffres est effectuée entre la pratique et le test. La durée totale est prise en note, mais on prévoit environ une dizaine de minutes pour compléter la tâche. Cette tâche comporte plusieurs avantages compte tenu de la population. D'abord, il s'agit d'une tâche fort simple où la tâche concurrente est peu exigeante sur le plan cognitif et il y a une seule consigne et un seul type d'événement prospectif à mémoriser. Cette tâche évite également la double tâche puisque les indices prospectifs font partie intégrante de la tâche concurrente.

**2.2.2.4. Tâche de décision lexicale et de récupération espacée :** Ces tâches sont utilisées afin de vérifier l'implication de la composante rétrospective (CR) dans la MP par le biais de la modulation du lien indice-action. Afin de s'assurer que les indices et les actions sont bien encodés par les participants (évidemment, si ceux-ci n'ont pas mémorisé ce qu'ils ont à faire, les résultats ne nous renseigneraient en rien sur l'implication de la CR), nous utilisons pour l'une des tâches une technique reconnue pour être efficace auprès de personnes atteintes de MA, la technique de récupération espacée. Cette technique, élaborée plus en détail précédemment, consiste à espacer graduellement le délai de récupération de l'information. Le délai critique reporté dans la littérature est de cinq à huit minutes selon les études. Le nombre d'essais nécessaires pour arriver à mémoriser les intentions d'action est noté et pris en compte dans les analyses statistiques.

Dans cette quatrième épreuve, nous utilisons une tâche de décision lexicale où les participants doivent déterminer si les mots présentés sont des mots existants ou non. Elle est composée de 30 mots et de 30 non-mots. Il s'agit en général de mots abstraits (verbes, adjectifs) composés de 4 à 9 lettres. À cela, nous ajoutons les quatre

mots préalablement associés à une intention d'action et appris avec la technique de récupération espacée durant la phase d'apprentissage. Deux d'entre eux sont sémantiquement hautement reliés à l'intention d'action (« pilule » → prendre son médicament ; « heure » → regarder l'horloge et dire heure à l'examineur) et deux sont faiblement liés à l'intention d'action (« monnaie » → arroser la plante ; « pomme » → donner des clés à l'examineur). Les mots utilisés avaient la même fréquence d'utilisation. Dans la phase d'apprentissage, nous présentons les mots, un à la fois, en donnant l'action associée à mémoriser. Puis, nous les présentons à nouveau, un à la fois, et le participant doit rappeler et réaliser concrètement l'action associée. Le premier rappel est fait immédiatement après la première présentation. Nous augmentons ensuite les délais à 15, 30 et 60 secondes, deux, quatre et finalement huit minutes. Un maximum de trois présentations ou essais par délai est accordé, hormis pour la présentation initiale qui est de cinq. Lorsque toutes les intentions d'action sont bien mémorisées, nous amorçons la phase de test, c'est-à-dire le test de décision lexicale.

Durant cette deuxième phase, la phase prospective, des mots et non-mots apparaissent à l'écran d'ordinateur un à la fois. Le sujet doit mentionner sa réponse (s'il s'agit d'un vrai mot ou non) à l'examineur qui en prend note sur une feuille réponse. Lorsque le participant est prêt à passer à l'item suivant, l'expérimentatrice appuie sur la barre d'espacement. Le participant prend le temps nécessaire pour donner sa réponse. Au début de cette tâche, nous mentionnons explicitement au participant que les mots associés aux actions concrètes apprises précédemment sont présentés au cours de cette tâche. Ils ne sont toutefois pas nommés. En tout, 64 mots et non-mots sont présentés en plus des quatre indices prospectifs qui apparaissent à deux reprises. Un point est accordé par indice détecté (composante prospective) et un point par action appropriée (composante rétrospective). Nous comparons ensuite les résultats des groupes témoin et Alzheimer, de même que la différence de pointage entre les indices-actions hautement reliés et ceux qui sont peu reliés. Cette tâche

prend de cinq à dix minutes à compléter, en excluant la phase d'apprentissage. Une fois la tâche complétée, on demande au participant d'évoquer librement les paires indice-action. Lorsqu'il échoue, on lui fournit l'indice prospectif (mot) et il doit dire et effectuer l'action associée.

**2.2.2.5. Tâche de dénomination :** Une cinquième et dernière épreuve prospective consiste en une tâche de MP simple pouvant possiblement être utilisée en clinique. Nous utilisons ici une tâche de dénomination d'images comme tâche concurrente. Différentes images conçues par Snodgrass sont présentées, une à la fois, et les participants doivent dire de quoi il s'agit. Au total, 80 images sont présentées. La tâche prospective consiste à appuyer sur une sonnette et dire « c'est un animal » lorsqu'il s'agit d'un animal. Le participant dénomme ensuite l'image. Cinq images d'animaux étaient présentées selon deux patrons de présentation (positions 8, 25, 40, 64 et 73 ou positions 15, 31, 48, 64 et 80). Il y a en moyenne 16 items entre chaque présentation d'un indice prospectif. L'examineur prend note des réponses des sujets et un point est accordé par bonne réponse. Sept items de pratique sont présentés afin de s'assurer de la compréhension et de l'encodage de la consigne. Nous demandons également aux participants de rappeler la consigne au début et à la fin de l'épreuve. La même procédure de cotation que dans la tâche de la sonnerie est utilisée. Cette tâche est intéressante puisque la tâche prospective fait partie intégrante de cette tâche et elle est, en l'occurrence, facilement utilisable en clinique. Nous comparons le nombre d'items prospectifs détecté pour les deux groupes. Cette tâche prend une dizaine de minutes à compléter.

### **2.3. Devis expérimental et procédure**

Cette étude repose sur l'hypothèse selon laquelle les composantes prospectives et rétrospectives seront toutes deux atteintes de façon marquée dans la maladie d'Alzheimer. Pour vérifier cela, chaque participant est confronté à différentes

tâches prospectives dont les indices sont saillants ou non, ou faiblement et fortement sémantiquement reliés à une intention d'action. Nous comparons ensuite les résultats entre les deux groupes, Alzheimer et témoin, sur les différentes mesures.

Les épreuves neuropsychologiques précédemment rapportées, ainsi que le cadre expérimental proposé ont été administrées au cours de deux sessions d'une durée variant de 90 à 140 minutes. La durée totale était de 3 à 4 heures dépendamment de la vitesse des participants. Les deux sessions ont été parfois réalisées la même journée (uniquement pour les participants témoins), avec une pause d'au moins une heure entre les deux, ou encore elles ont été réparties sur deux journées non consécutives. Aucun des participants atteints de MA n'a effectué l'évaluation complète durant la même journée. La seconde session a été effectuée la semaine suivante. L'ordre de présentation des tests est présenté en détails à l'Annexe III. L'ordre des tests a été fait de façon à ce qu'il y ait le moins d'interférence possible entre les épreuves de mémoire prospectives et/ou rétrospective. Ainsi, les épreuves ne faisant pas appel à ces fonctions ont été effectuées durant les délais. De plus, l'utilisation de la technique de récupération espacée nous a obligé à faire preuve d'une certaine flexibilité dans la procédure de la seconde partie de l'expérimentation. En effet, chez les personnes atteintes d'Alzheimer, l'apprentissage des paires indice-action a parfois nécessité plusieurs présentations pour un même délai. Une banque de tâches avait donc été créée afin de combler les délais des deux, quatre et huit minutes (voir Annexe III).

## CHAPITRE III

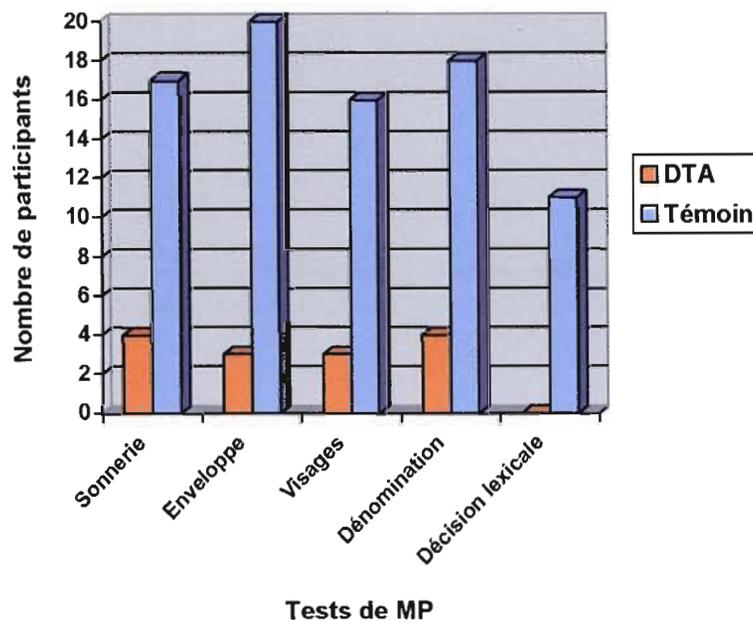
### RÉSULTATS

Ce chapitre sera divisé en trois principales sections. Tout d'abord, nous aborderons les résultats aux épreuves de mémoire prospective (MP). En deuxième lieu, nous rapporterons les données obtenues aux diverses épreuves neuropsychologiques. Finalement, la dernière section consistera en une analyse des relations entre les différentes données de mémoire prospective (MP) et les résultats aux tests neuropsychologiques pour le groupe MA.

#### **3.1. Tâches de mémoire prospective**

Cette section décrira les résultats qu'ont obtenus les participants aux cinq tâches prospectives. La figure 3.1 permet de globalement visualiser la proportion des participants ayant parfaitement réussi la composante prospective, c'est-à-dire ayant détecté tous les indices présentés, aux tâches de la sonnerie, de l'enveloppe, des visages, de décision lexicale et de dénomination.

**Figure 3.1.** Nombre de participants des groupes MA et Témoin ayant parfaitement réussi la composante prospective des tâches de MP



### 3.1.1. Tâche de la sonnerie

La tâche de la sonnerie consistait à énoncer une intention d'action choisie préalablement par le participant dès qu'une alarme retentissait. Faire du thé, prendre une pause, tricoter ou fixer le prochain rendez-vous sont des exemples de tâches qui ont été choisies par les participants. Dans le groupe MA, seuls quatre participants (20%) ont correctement et spontanément énoncé l'action, alors que trois de plus (7/20 = 35%) ont rappelé correctement l'action choisie après qu'on leur ait fourni un indice. Treize des 20 patients (65%) n'avaient aucune idée à quoi faisait référence la sonnerie et ne se souvenait pas avoir choisi une action 20 minutes auparavant.

Chez les témoins, cette tâche fût beaucoup mieux réussie. En effet, 17 des 20 participants (85%) ont spontanément réagi à la sonnerie et rappelé correctement l'action choisie, sans indice. Les trois autres sujets ont nécessité que l'examineur leur mentionne que la sonnerie avait retenti avant de rappeler leur intention d'action, mais aucun ne l'avait oubliée. Ainsi, après un indice, tous les participants témoins (100%) ont correctement rappelé leur intention d'action.

Les postulats de fréquences théoriques n'étant pas remplis, des tests exacts de Fisher ont été privilégiés aux Chi-Carrés. Ces résultats montrent donc une différence de groupe hautement significative, et ce, tant pour la composante prospective, soit spontanément rappeler l'action lorsque la sonnerie retentissait, (Fisher exact test,  $p < ,001$ ) que rétrospective, soit rappeler correctement l'action choisie après que l'on ait fourni un indice (Fisher exact test,  $p < ,001$ ).

Afin de vérifier si les participants bénéficiaient du fait que l'on fournisse un indice explicite, un test de McNemar comparant le pourcentage de réussites de la tâche de la sonnerie avec ou sans indice a été réalisé. Chez les MA, le rendement est de 20% de réussite sans indice et 35% avec indice. Cette différence de 15% n'est pas statistiquement significative ( $p = 0,25$ ). Étant donné le rendement quasi parfait des témoins à cette tâche, ces analyses n'ont pu être réalisées.

Par la suite, nous avons vérifié si l'implication dans la tâche améliorait le rendement prospectif. Pour ce faire, nous avons utilisé les données brutes de l'étude menée par Limoges et al. (2004) et dont les groupes sont comparables au niveau de l'âge (MA : 80,4 vs 80,3 ;  $F=,771$  ;  $p=,385$ ; et Témoin : 79,3 vs 78,5 ;  $F=,232$ ;  $p=,633$ ) et de la scolarité (MA : 10,2 vs 11,3 ;  $F=,771$  ;  $p=,385$ ; et Témoin : 11,4 vs 9,4 ;  $F=2,79$ ;  $p=,103$ ). Les groupes sont tous deux composés de 20 participants. Cette étude sert de condition de base puisque la tâche a été réalisée selon la procédure originale. Dans la première étude (Limoges et al., 2004), six participants MA sur

vingt (30%) ont rappelé une action lorsque la sonnerie a retenti, et un de plus (35%) l'a fait après qu'un indice ait été fourni. La différence de rendement entre les deux études n'est statistiquement pas significative, que ce soit sans (30% vs 20% ; test exact de Fisher,  $p = ,583$ ) ou avec indice (35% vs 35% ; test exact de Fisher,  $p = 1,00$ ). Dans la première étude, 20% des participants MA ont correctement réalisés l'action demandée, alors que dans l'étude actuelle, ce pourcentage est de 35% (test exact de Fisher,  $p = ,288$ ). Chez les témoins, tous les participants (100%) de l'étude de Limoges et al. (2004) ont réagi à la sonnerie, mais trois d'entre eux n'ont pas réalisé l'action correctement (85%). Cette différence de rendement aux composantes prospective (100% vs 85% ; test exact de Fisher,  $p = ,071$ ) et rétrospective (85% vs 100% ; test exact de Fisher,  $p = ,073$ ) de la tâche ne sont statistiquement pas significatives. Les résultats suggèrent donc que l'implication dans la tâche, par le choix de l'action à réaliser, n'influence pas le rendement prospectif.

### **3.1.2. Tâche de l'enveloppe**

Cette tâche, où l'on demande au participant de penser à cacheter une enveloppe et d'inscrire leurs initiales à l'arrière, a été réussie par très peu de patients atteints de MA. En effet, spontanément, seul trois d'entre eux (15%) ont correctement effectué les deux actions prospectives et trois autres (15%) ont réussi l'une des deux actions. Quatorze des 20 participants (70%) n'ont spontanément effectué aucune action. Après leur avoir fourni un indice (« Deviez-vous faire autre chose avec l'enveloppe ? À quoi correspond ce symbole ? »), trois participants supplémentaires se sont souvenus de ce qu'ils avaient à faire et ont correctement complété les deux actions alors qu'un des participants en a réussi une de plus. Dix participants de ce groupe (50%) avaient oublié ce qu'ils avaient à faire malgré l'indice. Par ailleurs, une de ces participantes a inscrit son nom et adresse complète derrière l'enveloppe après qu'on lui ait fourni l'indice. Il ne s'agissait toutefois pas de la bonne action.

Cette tâche fût beaucoup mieux réussie chez les témoins. En effet, tous les participants du groupe ont complété au moins l'une des deux actions prospectives. Plus précisément, 17/20 (85%) ont spontanément inscrit leurs initiales et cacheté l'enveloppe, alors que trois (15%) en ont complété une. Après l'indice, un de ces participants a complété la seconde tâche. Un participant a affirmé avoir mal compris la consigne et s'est contenté de fermer le rabat de l'enveloppe au lieu de la cacheter.

Afin d'effectuer les analyses, les résultats ont dû être divisés selon la tâche prospective (inscrire initiales et cacheter l'enveloppe) afin de pouvoir effectuer des tests exacts de Fisher. À la tâche cacheter l'enveloppe, les analyses montrent une différence de groupe significative, le groupe témoin réussissant mieux la tâche, et ce, tant pour la composante prospective, sans indice fourni (test exact de Fisher =  $p < ,001$ ) que rétrospective, avec indice (test exact de Fisher  $p < ,001$ ). Les participants du groupe témoin ont également inscrit leurs initiales plus souvent que les participants MA, et ce, sans indice (test exact de Fisher  $p < ,001$ ) ou avec indice (test exact de Fisher  $p < ,001$ ).

Chez les MA, le test de McNemar montre que la performance des participants à la tâche de l'enveloppe ne connaît pas d'amélioration significative lorsqu'on fournit un indice explicite (« aviez-vous quelques chose à faire avec l'enveloppe ? À quoi correspond ce symbole ? »). Cependant, les résultats varient selon la tâche. En effet, pour ce qui est de cacheter l'enveloppe, le pourcentage de participants ayant effectué l'action spontanément est de 20 % alors qu'il augmente à 45% après avoir fourni l'indice ( $p = ,06$ ). Cette amélioration de 25% est près du seuil de signification statistique. Pour ce qui est de la tâche d'inscrire les initiales, le pourcentage passe de 25 à 35% ( $p = ,50$ ) après que l'on ait fourni l'indice. Étant donné l'effet plafond, ces analyses n'ont pu être effectuées chez les témoins.

Afin de vérifier si l'implication dans la tâche avait un impact sur la performance prospective, nous avons ici aussi comparé nos données à celles recueillies lors de la première étude (Limoges et al., 2004) qui a servi de condition de base. Dans notre étude, nous demandions aux participants d'inscrire un symbole (\* ☼ ♥ X, etc.) de son choix sur le recto de l'enveloppe pour lui faire penser de compléter les deux actions prospectives. Le tableau suivant montre que le fait d'inscrire ce symbole n'améliore pas le rendement prospectif, aucune mesure n'était significative.

**Tableau 3.1.**

Nombre de participants des groupes MA et témoin ayant obtenu 2, 1 ou 0 point à la tâche de l'enveloppe lors des études 1 et 2

Groupe et condition		Nombre de participants ayant obtenu 2, 1 ou 0 point à la tâche de l'enveloppe				Statistique (test exact de Fischer)
		Étude 1 (sans implication)		Étude 2 (avec implication)		
		2 ou 1	0	2 ou 1	0	
<b>MA</b>	Sans indice	4	16	6	14	$p=,456$
	Avec indice	10	10	10	10	$p=1,00$
<b>Témoin</b>	Sans indice	20	0	20	0	$p=1,00$
	Avec indice	20	0	20	0	$p=1,00$

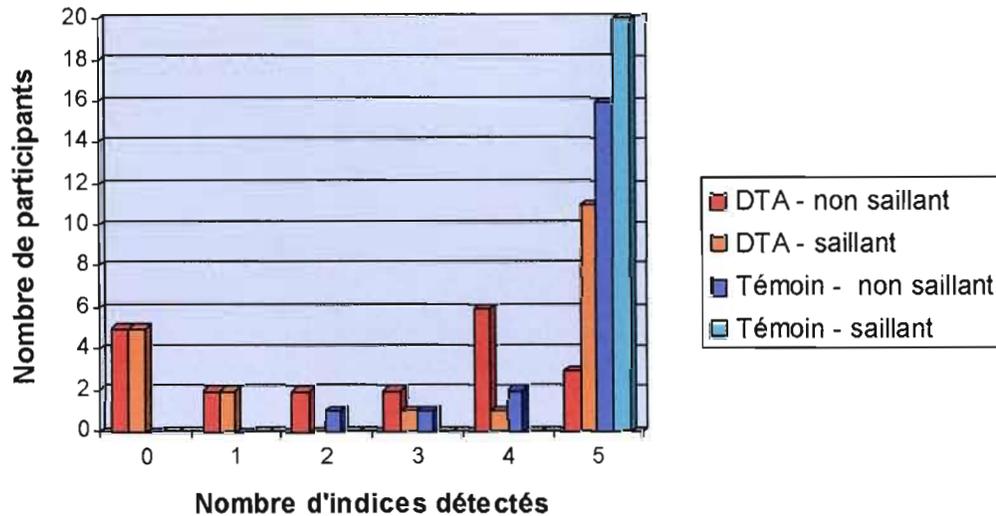
### 3.1.3. Tâche des visages

La tâche des visages consistait à appuyer le plus rapidement possible sur la barre d'espacement lorsque l'individu apparaissant à l'écran portait des lunettes. La moitié des indices prospectifs, soit cinq sur dix, étaient saillants (lunettes de couleur rouge) et l'autre moitié comportait des indices non saillants (lunettes de couleur noire). Le groupe MA a détecté en moyenne un total de 5,9 (é.-t. 3,9) indices. Lorsque les indices n'étaient pas saillants, la moyenne détectée était de 2,6 (é.-t. 1,9)

sur un maximum de cinq, alors qu'elle était de 3,4 (é.-t. 2,2) lorsque les indices étaient saillants. Aucun des participants n'a réagi au distracteur, soit le fond d'écran rouge, qui fût présenté à cinq reprises. Toutefois, deux participantes ont appuyé sur la barre d'espacement à un moment inapproprié (erreur de commission) parce qu'elles avaient oublié à quel moment elles devaient appuyer et croyaient que cela avait un lien avec l'âge. Toutefois, elles se sont rappelées les instructions lorsqu'elles ont vu un item prospectif.

Dans le groupe témoin, la performance prospective s'est avérée supérieure. En effet, ce groupe a détecté en moyenne un total de 9,7 (é.-t. 0,8) indices. Lorsque les lunettes étaient noires (non saillants), la moyenne était de 4,7 (é.-t. 0,8) alors qu'elle était parfaite lorsqu'elles étaient rouges (saillants). Aucune erreur de commission n'a été notée dans ce groupe. La figure 3.2 permet de voir avec plus de précision la distribution de la performance prospective en fonction des groupes et de la nature des indices.

**Figure 3.2.** Distribution du nombre de participants MA et témoins ayant détecté les indices non saillants et saillants à la tâche des visages



Cette figure permet de constater que 80% (16/20) des témoins ont détecté la totalité des indices non saillants et qu'ils ont tous détectés les indices saillants ce qui suggère un effet plafond. Par ailleurs, on remarque que le groupe MA montre une plus grande variabilité dans leurs résultats que les témoins. Afin de mieux comprendre ce phénomène, nous avons étudié qui sont les participants qui bénéficient le plus de l'effet de saillance. Nous avons calculé l'écart obtenu entre le rendement obtenu lorsque l'indice était saillant et celui obtenu aux indices non saillants. Le tableau 3.2 rapporte le nombre de participants des groupes MA et témoin ayant obtenu un écart entre le nombre d'indices saillants et non saillants détectés (variant entre zéro et cinq points).

**Tableau 3.2**

Nombre de participants des groupes MA et Témoin ayant obtenus un écart entre le nombre d'indices saillants et non saillants détectés variant de 0 à 5 points

<b>Écart indices saillants et non saillants</b>	<b>MA</b>	<b>Témoin</b>
0	10	16
+1	7	2
+2	1	1
+3	1	1
+4	1	0
+5	0	0

Des dix participants qui n'ont pas bénéficié de l'effet de saillance, trois d'entre eux ont obtenu un rendement parfait, alors que cinq n'ont détecté aucun indice. Les deux autres participants ont respectivement détectés un ou quatre indices dans chacune des catégories. Des sept ayant eu une amélioration d'un point, cinq ont détectés quatre indices non saillants et cinq saillants. Les trois participants qui ont connu une amélioration de 2 à 4 points ont tous détectés les cinq indices prospectifs lorsqu'ils étaient saillants. L'annexe VI rapporte avec détails le rendement des participants du groupe MA à cette tâche. Nous avons, par la suite, divisé le groupe MA en trois sous-groupes : ceux qui bénéficie de la saillance (saillance +), ceux qui n'en bénéficie pas (saillance -) et ceux qui n'ont détecté aucun indice. La taille des échantillons n'a pas permis de faire des analyses statistiques. Or, nous rapporterons les données descriptives qui semblent distinguer les trois sous-groupes. Selon nos observations, le groupe saillance - obtient de meilleurs résultats au rappel libre différé à l'épreuve de rappel libre rappel indicé à 16 items (RL-RI 16) et le plus faible résultat à l'empan auditivo-verbal. Les participants n'ayant détecté aucun indice se distinguent quant à eux au DRS mémoire en obtenant le plus faible rendement.

**Tableau 3.3.**

Moyennes et écarts-types obtenus à certains tests neuropsychologiques pour les groupes ayant bénéficié de la saillance (saillance +) ou non (saillance -) et ceux n'ayant détecté aucun indice prospectif à la tâche de visages.

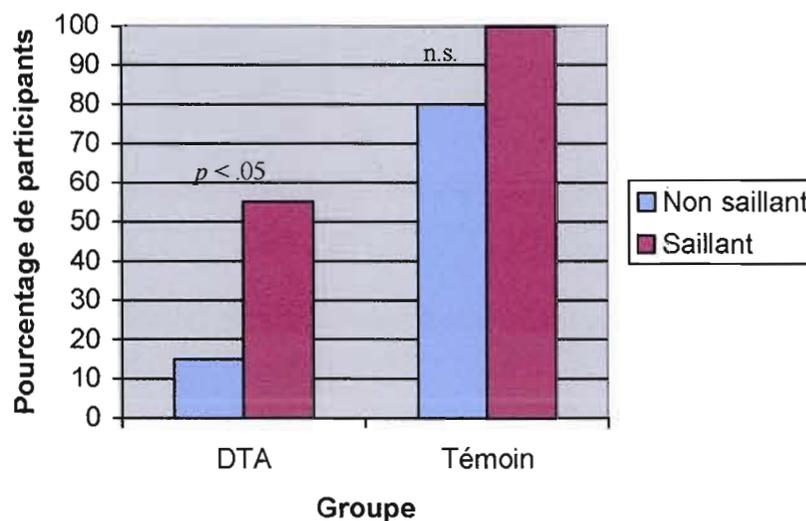
<b>Tests neuropsychologiques</b>	<b>Saillance +</b>	<b>Saillance -</b>	<b>Aucun détecté</b>
Histoire logique (rappel libre différé)	4,8 (4,7)	3,8 (3,6)	2,2 (2,8)
RL/RI 16 (rappel libre différé)	0,9 (1,5)	3,4 (4,2)	0,4 (0,9)
DRS mémoire	15,3 (2,1)	15,0 (5,3)	12,2 (3,4)
DRS attention	36,0 (,81)	33,4 (4,2)	35,6 (0,5)
Test bref d'attention (BTA)	13,8 (5,0)	9,8 (5,8)	12,4 (4,5)
Empan score brut	13,1 (2,3)	10,8 (1,8)	13,6 (1,6)
DRS initiation/persévération	27,9 (2,9)	30,0 (5,6)	31,2 (5,4)
Traçage de piste B (erreur)	2,2 (1,4)	1,4 (1,5)	2,2 (2,4)
Traçage de piste (temps B – A)	236,3 (122,2)	167,6 (53,3)	145,4 (99,6)

Afin de pouvoir effectuer des analyses statistiques des résultats obtenus à la tâche des visages, une dichotomisation des résultats a été nécessaire en raison de l'effet plafond noté chez les témoins. La dichotomie a été effectuée selon la médiane de la totalité des résultats. Ainsi, les individus ayant détecté les cinq indices prospectifs ont obtenu un point et ceux en ayant détecté 4 ou moins n'en ont reçu aucun. Des tests exacts de Fisher ont été réalisés afin de vérifier l'effet de groupe. Les résultats montrent que le groupe témoin détecte significativement plus d'indices prospectifs que le groupe MA, et ce, qu'ils soient saillants (test exact de Fisher,  $p = ,001$ ) ou non saillants (test exact de Fisher,  $p < ,001$ ).

Pour tester l'effet de saillance, un test de McNemar comparant le pourcentage des participants ayant réussi (score maximal d'un point) à détecter les indices non saillants à celui des indices saillants a été réalisé pour chaque groupe. Pour le groupe

témoin, ces pourcentages sont respectivement de 80% et 100%, ce qui n'est pas suffisant pour que la différence soit jugée statistiquement significative ( $p = 0,13$ ). Par contre, pour le groupe MA, ces pourcentages sont de 15% et 55%. Cette différence de 40% est statistiquement significative ( $p = 0,01$ ). Cette différence de groupe suggère un effet d'interaction, même si celui-ci ne peut être explicitement testé étant donné le petit nombre de sujets et l'effet plafond retrouvé chez les témoins. La figure 3.3 montre le pourcentage des participants MA et témoins ayant obtenu un score d'un point (donc ayant détecté les cinq indices) au test des visages selon le type d'indice saillant et non saillant.

**Figure 3.3.** Pourcentage des participants des groupes MA et témoins ayant obtenu le score d'un point selon le type d'indice (non saillant et saillant) à la tâche des visages

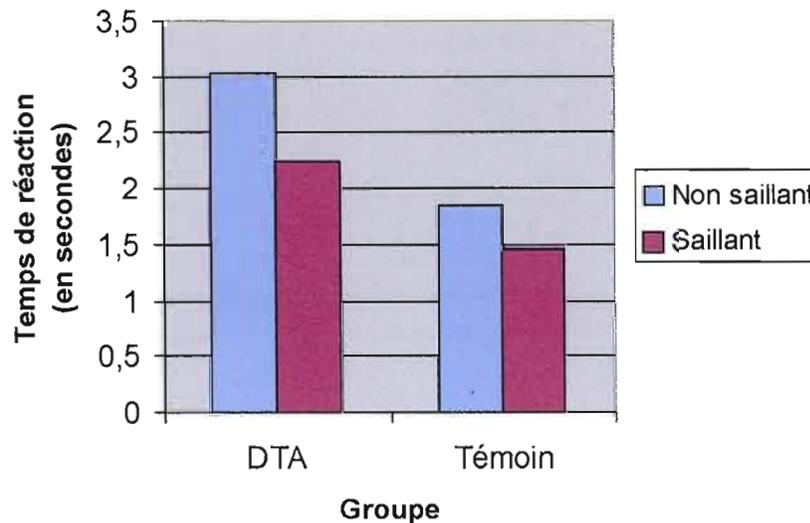


Nous avons également voulu mieux comprendre la variabilité des résultats du groupe MA lorsque les indices étaient saillants. Tel que mentionné précédemment, la moitié des participants de ce groupe a vu sa performance s'améliorer lorsque les indices étaient saillants. Nous donc avons divisé le groupe en deux, soit ceux qui bénéficiait de l'effet de saillance (MA+) et ceux qui n'en bénéficiait pas (MA-). Des corrélations entre l'effet de saillance et les différentes mesures neuropsychologiques

ont été effectuées, mais uniquement pour le groupe MA+. Aucune corrélation significative n'a été retrouvée. Ces analyses n'ont pu être effectuées chez les témoins vu le nombre trop restreint de participants (N=4) ayant bénéficié de la saillance de l'indice prospectif.

La vitesse de détection (temps de réaction) des indices prospectifs varie selon le groupe et le caractère saillant des indices. En effet, chez les MA, les temps de réaction moyen est de 3,03 (é.-t. 1,40) secondes pour les indices non saillants et de 2,24 (é.-t. 1,12) secondes pour les indices saillants. Comme chez les MA, on constate que les temps de réaction du groupe témoin sont plus rapides pour les indices saillants (M = 1,46, é.-t. = 0,45) que non saillants (M = 1,84, é.-t. = 0,60). La distribution des temps de réaction était normale dans les deux groupes. Les analyses statistiques ont permis de montrer des effets de groupe et de saillance. En effet, les analyses montrent que le groupe MA est significativement plus lent que le groupe témoin à détecter les indices non saillants (3,03 vs 1,84 sec.;  $F_{(1,33)} = 11,69$ ;  $p = ,002$ ) et saillants (2,24 vs 1,46 sec.;  $F_{(1,3)} = 7,77$ ;  $p = ,009$ ). Un effet de saillance significatif est également noté ( $F_{(1,33)} = 13,20$  ;  $p = ,001$ ), mais l'interaction saillance X groupe n'est pas statistiquement significative ( $F_{(1,33)} = 1,61$ ;  $p = ,214$ ). La figure 3.4 montre les temps de réactions moyens de détection (en secondes) des indices non saillants et saillants en fonction des groupes.

**Figure 3.4.** Temps de réaction moyen selon les groupes et la saillance de l'indice prospectif à la tâche des visages



Pour ce qui est de la durée totale de la tâche, le groupe MA a mis en moyenne 634,45 (é.-t. 213,87) secondes pour compléter la tâche et les témoins, 394,30 (é.-t. 89,97) secondes, une différence de groupe hautement significative ( $F_{(1,38)} = 21,446$ ;  $p < ,001$ ). La distribution des échantillons était normale. Le rendement à la tâche concurrente, c'est-à-dire mentionner si l'individu avait plus ou moins de 40 ans, n'a pas été évalué hormis par la durée, puisqu'il n'y avait pas de bonnes et de mauvaises réponses. Une grande variabilité des réponses était toutefois observée.

La composante rétrospective de la tâche des visages était mesurée par le rappel de la consigne en immédiat et en différé. Chez les MA, 90% (18/20) ont correctement rappelé la consigne en immédiat (2 points) alors que deux participants l'ont adéquatement rappelée avec un choix de réponse (1 point). En différé, le nombre de participants ayant obtenu un score de deux points était de 12/20 (60%) et de 5/20 (25%) pour ceux ayant obtenu un point. Trois participants (15%) ont complètement oublié ce qu'ils avaient à faire au cours de la tâche et n'ont détecté aucun indice. Il

semble qu'il y ait donc une perte d'information dans le temps, ce qui témoigne des difficultés de mémoire rétrospective observées dans la maladie. Tous les sujets témoins ont rappelé adéquatement la consigne en immédiat et en différé, et ce, sans choix de réponse.

#### **3.1.4. Tâche de décision lexicale et de récupération espacée**

Durant cette tâche, quatre paires indices-actions, deux fortement reliées et deux non reliées, étaient d'abord mémorisées selon la technique de récupération espacée. Le nombre de présentations a varié d'un minimum de sept à un maximum de 23. Durant la phase prospective, les indices prospectifs (mots) apparaissaient durant une tâche de décision lexicale et les participants devaient exécuter l'action liée à l'indice (le mot) apprise auparavant.

Durant la phase d'apprentissage, les résultats du groupe MA montrent que les paires indices-actions ont été présentées en moyenne 12,7 (é.-t. 4,1) fois. Le rappel des paires fortement liées a été réussi en moyenne à 91,1% (é.-t. 12,6), alors qu'il était de 76,1% (é.-t. 18,1) pour les paires non reliées. Quatre participants n'ont jamais réussi à apprendre les paires non reliées et, vu la confusion qu'elles produisaient, seules les paires fortement liées ont été présentées. Une autre participant n'a de plus jamais pu apprendre les paires liées à l'action malgré de multiples présentations, car celle-ci confondait sans cesse l'indice « heure » avec l'intention d'action « prendre son médicament » (associé au mot pilule). Ils ont donc été retirés des analyses ultérieures. Ainsi, un total de quinze participants ont appris les paires indices actions non liées et 19 ont appris les paires liées. Chez les témoins, les paires indices-actions ont été présentées en moyenne 8,1 (é.-t. 1,3) fois. Le pourcentage de réussite des paires fortement liées était en moyenne à 97,9% (é.-t. 3,4) alors qu'il était de 94,6% (é.-t. 7,8) pour les paires non liées. Tous ont pu apprendre l'ensemble des paires indices-actions.

Durant la phase prospective, chacun des quatre indices étaient présentés à deux reprises parmi les 64 stimuli (32 mots et 32 non mots) composant la tâche concurrente. Sur huit indices, les participants du groupe MA en ont détecté en moyenne 1,2 (é.-t. 2,0), alors que 0,9 (é.-t.1,7) des actions furent réalisés correctement. De façon plus précise, 13 (65%) participants n'ont détecté aucun indice, alors que sept (35%) en ont détecté au moins un. Parmi ces sept participants, six ont correctement réalisé au moins une des actions. L'analyse de ces résultats montre que les indices fortement liés ne sont pas plus détectés que ceux qui sont faiblement liés, mais que les actions auxquelles ils sont liées sont plus facilement produites. En effet, chez les MA, les cinq participants sur 19 (26%) qui ont détecté au moins un des indices fortement lié à l'action ont tous parfaitement produit l'action associée (100%). Toutefois, les quatre participants sur 15 (27%) (cinq n'ayant pu apprendre ces paires) ayant détecté au moins un des indices faiblement liés ont obtenu un pourcentage de production adéquate de l'action de 75% (deux participants ont commis une erreur).

Chez les témoins, les participants ont détecté en moyenne 6,8 (é.-t. 1,9) indices prospectifs et réalisé correctement 6,4 (é.-t.1,9) actions. Onze sujets (55%) ont détecté la totalité des indices, parmi lesquels six ont complété correctement toutes les actions associées. Une seule participante a totalement échoué cette tâche, alors qu'elle avait bien réussi les autres tâches. Nous n'avons pas pu expliquer cette contre-performance. De façon plus précise, les indices fortement liés à la tâche furent détectés au moins une fois par 19 des vingt participants (95%) et l'action associée correctement réalisé dans 97,2% des cas (deux participants ont commis une erreur). Les indices faiblement liés à la tâche furent également détectés au moins une fois par ces mêmes 19 participants (95%), mais le pourcentage de réussite de l'action associée est légèrement inférieur, soit 89,2%. En effet, une participante s'est trompée d'action à deux reprises et quatre autres se sont trompés une fois.

Afin de procéder aux analyses statistiques, les résultats, qui suggéraient d'importants effets plancher et plafond, ont dû être dichotomisés en fonction de la médiane. Ainsi, un point a été attribué aux participants ayant réussi à détecter ou réaliser trois ou quatre actions prospectives, et aucun point n'a été donné à ceux en ayant réussi deux ou moins. Des tests de Fisher ont par la suite été faits. Le tableau 3.4 rapporte le nombre de participants ayant obtenu un score d'un point (détecté ou effectué trois ou quatre indices-actions) en fonction du type d'indice, soit lié ou non lié. On remarque que les témoins réussissent, hors de tout doute, significativement mieux cette tâche que le groupe MA.

**Tableau 3.4.**

Nombre de participants par groupe ayant obtenu un point (détecté ou réalisé 3 ou 4 indices – actions) lors de la tâche de décision lexicale en fonction du type d'indice lié ou non lié

	MA	Témoin	Test exact de Fisher
Indices détectés			
Liés	1 (5 %) <sup>a</sup>	17 (85%)	$p < ,001$
Non liés	2 (13.3%) <sup>b</sup>	16 (80%)	$p < ,001$
Actions réalisées			
Liées	1 (5 %) <sup>a</sup>	16 (80%)	$p < ,001$
Non liées	1 (6.7%) <sup>b</sup>	13 (65%)	$p < ,001$

<sup>a</sup> Une participante n'a pas pu apprendre les paires liées (n=19)

<sup>b</sup> Cinq participants n'ont pas pu apprendre les paires non liées (n=15)

Étant donné les effets planchers chez les MA, l'impact de la force d'association entre l'indice et l'action n'a pu être évaluée. Chez les témoins, le test de McNemar montre que la proportion de sujet ayant réussi la tâche en fonction du lien n'est statistiquement pas significative, et ce, que ce soit pour la détection ( $p=,317$ ) que pour l'action ( $p=,083$ ), quoiqu'il existe une tendance pour cette dernière.

Une fois la tâche prospective complétée, les participants devaient rappeler spontanément ou avec indice les paires indices-actions apprises précédemment. Sur les 19 participants MA ayant appris les paires reliées, neuf participants les ont spontanément rappelé (47,4%), sept (36,8%) ont fait au moins une erreur soit dans le rappel de l'indice ou de l'action associée et quatre (21%) n'ont pu rappeler aucun des indices et actions. Après qu'on leur ait rappelé les indices prospectifs, cinq participants supplémentaires, dont deux des trois en ayant obtenu 0, ont redonné correctement les actions associées (pour un total de 14), deux ont vu leur rendement s'améliorer sans toutefois obtenir le score parfait, alors qu'un participant n'a pas été aidé par les indices. Le rappel des paires non liées fût moins bien réussi. En effet, sur les 15 participants ayant appris les paires, seuls quatre d'entre eux ont correctement rapporté les indices et actions associées, neuf ont fait au moins une erreur et deux participants n'ont spontanément pu rapporter aucun des indices ou actions associées. Lorsqu'on leur fournissait les indices, six participants supplémentaires (total de 10) ont redonné correctement les actions associées et deux participants ont réussi à redonner l'un des deux actions. Un participant ne se souvenait plus des actions à effectuer. Il semble n'y avoir aucun lien entre le rendement prospectif et le rappel différé (libre ou indicé) des paires indices-actions (corrélations variant entre ,095 et ,181 ;  $p = n.s.$ ).

Chez les témoins, le rendement est nettement supérieur. En effet, lors du rappel libre des paires indices actions, 95% (19/20) des participants ont correctement rapporté les indices et actions fortement associées. Un participant a utilisé le mot « horloge » au lieu du mot « heure », mais s'est corrigé avec l'indice. Pour les indices non liées à l'action, 17 participants les ont parfaitement rapportés alors que trois d'entre eux ont commis une erreur (soit dans l'indice ou l'action associée). Après leur avoir fourni un indice, deux de ces participants ont récupéré correctement l'action associée alors que l'autre a réussi seulement l'une des deux actions. Contrairement au

groupe MA, le rappel libre différé des paires indices et actions a été retrouvée en lien avec le nombre d'indices non liés à l'action détecté ( $r = ,459$  ;  $p = ,042$ ), mais non avec les indices liés détectés ( $r = -,096$  ;  $p = \text{n.s.}$ ) ou les actions liées ( $r = -,115$  ;  $p = \text{n.s.}$ ) ou non liées ( $r = ,313$  ;  $p = \text{n.s.}$ ) correctement effectuées.

Finalement, la tâche de décision lexicale fût très bien réalisée par les deux groupes. En effet, aucun participant, témoin ou MA, n'a obtenu un résultat inférieur à 59/64 (92.2%). La proportion des participants ayant parfaitement réussi la tâche est de 12/20 pour les témoins et 9/19 pour les MA, une différence qui n'est statistiquement pas significative ( $p = ,527$ ).

### 3.1.5. Tâche de dénomination

Dans la tâche de dénomination, les participants devaient d'appuyer sur une cloche lorsqu'une image d'animal était présentée et dire « c'est un animal » avant de le nommer. En tout, cinq items prospectifs étaient présentés. La composante prospective consistait à appuyer sur la cloche alors que la composante rétrospective était de dire la phrase avant de nommer l'animal. La consigne était demandée avant de débiter la tâche et lorsqu'elle était terminée.

Dans le groupe MA, les résultats montrent que le nombre d'indices détectés moyen était de 2,2 (é.-t.1,9). Cinq participants (25%) n'ont détecté aucun indice, alors que quatre les ont tous détectés (20%). Le reste des participants était distribué de façon normale. Toutefois, ceux-ci avaient tendance à omettre la phrase « c'est un animal ». En effet, quatorze des quinze participants ayant détecté au moins un indice n'ont jamais dit la phrase, et un seul a dit la phrase aux cinq items. Lors de l'apprentissage de la consigne, la moitié des participants (10/20) oubliait de rapporter la composante rétrospective de la tâche, alors que la quasi-totalité (19/20) apprenait rapidement l'aspect prospectif. La consigne a donc dû être répétée parfois deux ou

trois fois, et les items de pratique corrigés. En différé, le rappel de la consigne était moins bien réussi suggérant une perte d'information dans le temps. En effet, 18 participants MA sur vingt (90%) ont oublié de produire l'aspect rétrospectif (énoncer la phrase) et 6/20 (30%) ont oublié la composante prospective (cloche). Lorsqu'on leur redonnait la consigne, plusieurs participants ont mentionné avoir été si absorbés par la tâche de dénomination, qu'ils avaient oublié d'appuyer sur la cloche, ou encore, qu'il leur apparaissait si évident qu'il s'agissait d'un animal qu'ils ne voyaient pas la nécessité de dire la phrase malgré la consigne.

Chez les témoins, les résultats montrent des effets plafonds. En effet, la quasi-totalité des participants (18/20) ont détecté les cinq items présentés et 17/20 (85%) ont énoncé la phrase à l'ensemble des items. Une participante a appuyé sur la cloche une seule fois et n'a jamais produit la phrase. Elle savait toutefois ce qu'elle avait à faire et a été capable de redonner correctement la consigne en immédiat et en différé. Elle explique sa piètre performance par le fait qu'elle avait été très absorbée par la tâche concurrente et qu'elle n'avait pas saisi l'importance d'appuyer sur la cloche. Pour ce qui est du rappel de la consigne, tous les participants témoins ont été capable d'en rapporter correctement les aspects prospectifs et rétrospectifs, et ce, tant en immédiat qu'en différé.

Étant donné les effets plafonds du groupe témoin, les résultats ont été dichotomisés avant de procéder à leur analyse. Un point a été attribué lorsque les participants réussissaient l'ensemble de items (5) alors que ceux ayant réussi 4 items ou moins n'en ont obtenu aucun. Un test exact de Fisher suggère un effet groupe statistiquement significatif, 80% des témoins ayant signalé tous les items en appuyant sur la cloche, alors que ce pourcentage est de 20% dans le groupe MA ( $p > ,001$ ). Cette différence de groupe est d'autant plus marquée en ce qui concerne la composante rétrospective, soit des pourcentages de réussite respectif de 85% et de 5% ( $p > ,001$ ).

### **3.2. Épreuves neuropsychologiques**

Les résultats obtenus aux différents tests neuropsychologiques seront rapportés dans cette section. Des ANOVA et des tests exacts de Fisher (quand des effets plafonds ou planchers sont observés) ont été effectués afin de vérifier les effets de groupes sur les différentes mesures. Le tableau 3.5 montre les résultats aux différentes épreuves de mémoire rétrospective.

**Tableau 3.5.**  
Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests de mémoire rétrospective pour les groupes MA et témoin

	MA	Témoin	Résultats
RL-RI 16 :			
Rappel immédiat	12,05 (2,06)	15,45 (,95)	$p < ,001^a$
Rappel libre 3	1,97 (,68)	9,60 (2,5)	$F_{(1,37)}=110,29^{***}$
Rappel indicé 3	4,01 (,37)	15,85 (,37)	$p < ,001^a$
Rappel libre différé	1,40 (2,54)	10,95 (2,96)	$F_{(1,38)}=119,61^{***}$
Rappel indicé différé	4,13 (,32)	15,80 (,41)	$p < ,001^a$
Total rappel libre	8,25 (6,98)	36,00 (8,77)	$F_{(1,38)}=112,23^{***}$
Total rappel indicé	28,2 (13,68)	61,55 (2,76)	$F_{(1,38)}=114,10^{***}$
Reconnaissance	13,79 (2,66)	15,95 (,22)	$p < ,001^a$
Fausses reconnaissances	5,58 (6,37)	0,05 (,22)	$p < ,001^a$
Histoire du WMS-III :			
Rappel immédiat	6,50 (4,06)	12,55 (4,32)	$F_{(1,38)}=20,82^{***}$
Reconnaissance immédiate	7,40 (1,47)	9,40 (,89)	$p < ,001^a$
Rappel différé	3,90 (3,59)	15,20 (3,67)	$F_{(1,38)}=96,85^{***}$
Reconnaissance différée	6,75 (1,83)	9,75 (,64)	$p < ,001^a$
Reconnaissance des visages	30,80 (3,92)	34,35 (5,35)	$F_{(1,37)}=17,04^{***}$
DRS mémoire	14,45 (3,52)	23,65 (1,66)	$F_{(1,38)}=111,87^{***}$

<sup>a</sup> = valeur obtenue par le test exact de Fisher

\*\*\* =  $p < ,001$

Tel qu'attendu, les patients atteints de MA ont obtenu des résultats significativement plus faibles à l'ensemble des tâches de mémoire, ce qui témoigne d'une atteinte des processus d'encodage, de récupération et de consolidation de l'information. En effet, lors du rappel immédiat des listes de mots (présentées par groupe de quatre), le groupe MA a appris en moyenne 12,0 mots comparativement à

15,5 mots chez les témoins. Le nombre de mots rapportés aux différents rappels libres et indicés est également inférieur au groupe témoin. Au rappel différé, on remarque une légère diminution du nombre moyen de mots rapportés au rappel 3 et au rappel différé chez les MA (2,0 vs 1,4 mots), alors qu'il y a une augmentation chez les témoins (9,6 vs 11,0 mots). La reconnaissance différée quasi parfaite chez les témoins est nettement moins bien réussie chez les MA. En effet, ces derniers ont reconnu en moyenne 13,8 mots sur seize et ils ont commis en moyenne 5,6 fausses reconnaissances. On remarque, par ailleurs, une grande variabilité intragroupe, soit de zéro à 20 fausses reconnaissances.

L'histoire du WMS-III est également moins bien réussie par les individus atteints de MA qui rapportent significativement moins d'éléments de l'histoire que les témoins, et ce, tant en immédiat (6,5 vs 12,55 ;  $F_{(1,38)} = 20,82$  ;  $p < ,001$ ) qu'après un délai de 30 minutes (3,9 vs 15,2 ;  $F_{(1,38)} = 96,85$  ;  $p < ,001$ ). On remarque par ailleurs que chez les MA, le rendement diminue dans le temps alors qu'on note l'effet inverse chez les témoins qui ont bénéficié de la reconnaissance immédiate. Les reconnaissances immédiates et différées sont également moins bien réussies par le groupe MA que témoin. En effet, les individus atteints de MA reconnaissent en moyenne de 7,4 (é.-t.1,7) en immédiat et 6,6 (é.-t.1,8) en différé, ce qui représente une légère diminution. Chez les témoins, 9,4 (é.-t. 0,9) éléments ont été correctement reconnus en immédiat, et 9,8 (é.-t. 0,6) en différé. Ceci représente un rendement quasi parfait puisque 60% des participants ont reconnu les dix éléments en immédiat et 85% en différé. Les effets plafonds du groupe témoin ont donc nécessité une dichotomisation des résultats afin de pouvoir évaluer les effets de groupe. Le résultat au test exact de Fisher s'est avéré hautement significatif ( $p < ,001$ ).

Enfin, le test de reconnaissance en choix forcé des 40 visages découlant de l'apprentissage incident de la tâche des visages (lunettes) suggère également un effet groupe, le groupe MA réussissant significativement moins bien la tâche que le

groupe témoin (30,8 vs 35,4 ;  $F_{(1,37)} = 17,04$  ;  $p < ,001$ ). Il est à noter qu'un participant témoin a dû être retiré de l'échantillon puisqu'il accusait un rendement difficilement explicable (inférieur au seuil du hasard). On ignore ce qui a pu causer cette contre-performance, mais il semble que cela ne soit pas dû à une mauvaise compréhension de la consigne qui a été reformulée et répétée à quelques reprises en cours de tâche. Ce participant a, par ailleurs, très bien réussi les autres tâches.

En ce qui concerne les mesures des fonctions exécutives (tableau 3.6), on remarque que de façon générale, les patients atteints de MA tendent à être plus lents et à commettre davantage d'erreurs. En effet, au test de Stroop, le temps d'exécution à la condition inhibition (couleurs) est significativement plus lent chez les MA que les témoins (22,2 vs 14,6 sec. ;  $F_{(1,37)} = 9,423$  ;  $p = ,004$ ) et ils commettent près du double d'erreurs (4,5 vs 2,3 erreurs ;  $F_{(1,37)} = 11,243$  ;  $p = ,002$ ). Ceci suggère une atteinte des capacités à inhiber une information sur-apprise. Il est toutefois à noter qu'une participante atteinte d'Alzheimer a refusé d'effectuer ce test invoquant des difficultés visuelles. Les troubles d'inhibition sont également observables au test de Hayling. En effet, un ralentissement significatif ( $F_{(1,38)} = 13,280$  ;  $p = ,001$ ) et un nombre plus élevé d'erreurs de type A ( $F_{(1,38)} = 13,705$  ;  $p = ,001$ ) sont présents chez le groupe MA. Cependant, le nombre d'erreurs de type B est comparable dans les deux groupes (5,4 vs 5,0 ;  $F_{(1,38)} = 0,29$  ;  $p = ,6$ ).

Le groupe atteint de la maladie d'Alzheimer présente également un ralentissement au test des substitutions, le nombre d'items traités étant significativement inférieur aux témoins (34,5 vs 47,8 ;  $F_{(1,37)} = 15,670$  ;  $p < ,001$ ), et à l'épreuve de traçage de piste B où le temps d'exécution est plus lent (296 vs 128 sec. ;  $F_{(1,37)} = 25,128$  ;  $p < ,001$ ). Les données en lien avec le temps d'exécution ont été transformées (racine carrée) avant de procéder à leurs analyses, afin de corriger leur asymétrie positive. De plus, le groupe MA commet un nombre significativement plus élevé d'erreurs d'alternance ou de sériation (2,00 vs ,60) que les témoins à ce test, ce

qui témoigne de difficultés sur le plan de la flexibilité mentale ou de l'attention. Plus précisément, 65% des participants du groupe témoin n'ont fait aucune erreur, alors que 85% de ceux du groupe MA ont commis au moins une erreur. Étant donné l'effet plafond chez les témoins, les données ont dû être dichotomisées afin de faire analyses. Les participants n'ayant commis aucune erreur ont reçu un score de 0 alors que tous ceux en ayant commis au moins une, ont reçu un résultat de un. Les postulats de fréquence théorique n'étant pas remplis, un test exact de Fisher a été privilégié au Chi-carré. Il est également à noter que le traçage de piste B n'a été complété que par 19 des participants MA : une participante ne comprenait pas du tout ce qui lui était demandé.

**Tableau 3.6.**

Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests des fonctions exécutives pour les groupes MA et témoin

	<b>MA</b>	<b>Témoin</b>	<b>Résultats</b>
<b>Stroop 3 :</b>			
Temps d'exécution (sec.)	59,68 (22,21)	41,30 (14,61)	$F_{(1,37)} = 9,42^{**}$
Total erreur	4,53 (2,44)	2,30 (1,66)	$F_{(1,37)} = 11,24^{**}$
<b>Hayling :</b>			
Temps réponse (sec.)	113,63 (48,98)	63,30 (26,49)	$F_{(1,37)} = 13,28^{***}$
Réponse correcte	4,35 (3,28)	8,20 (2,39)	$F_{(1,38)} = 17,95^{***}$
Erreur type A <sup>a</sup>	5,30 (4,40)	1,85 (1,56)	$F_{(1,38)} = 13,71^{***}$
Erreur type B	5,35 (2,98)	4,95 (1,50)	$F_{(1,38)} = ,29$ , n.s.
<b>Trail B :</b>			
Temps d'exécution (sec) <sup>a</sup>	295,95 (135,1)	128,00 (55,37)	$F_{(1,37)} = 25,13^{***}$
Erreurs <sup>b</sup>	2,00 (1,67)	0,60 (0,94)	$p = ,003^b$
<b>DRS:</b>			
Initiation/persévération	29,25 (4,36)	35,80 (1,36)	$F_{(1,38)} = 41,07^{***}$
Conceptualisation	34,10 (4,14)	36,15 (3,42)	$F_{(1,38)} = 4,69^*$
<b>Substitution</b>	34,16 (9,06)	47,75 (12,08)	$F_{(1,37)} = 15,67^{***}$

\* =  $p < ,05$  ; \*\* =  $p < ,01$  ; \*\*\*  $p < ,001$

a : Distribution normalisée par racine carrée pour analyses

b : Valeur obtenue au test exact de Fisher (données dichotomisées)

Sur le plan attentionnel, les différences de groupes sont moins évidentes. En effet, on remarque que l'empan direct et indirect est sensiblement le même dans les deux groupes et il n'y a pas de différence significative à l'échelle d'Attention du DRS. Toutefois, le groupe MA présente des capacités d'attention divisée et de contrôle mental significativement moins efficaces que le groupe témoin, tels que le suggèrent les résultats au Test bref d'attention (BTA) et au contrôle mental du WMS-

III. Le tableau 3.7 montre les moyennes et écarts-types obtenus par les participants aux différents tests d'attention.

**Tableau 3.7.**  
Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests d'attention pour les groupes MA et témoin

	MA	Témoin	Résultats
Empan direct	5,30 (,92)	5,60 (1,13)	$F_{(1,38)} = ,698$ ; n.s.
Empan indirect	3,90 (,72)	4,45 (1,28)	$F_{(1,38)} = 2,82$ ; n.s.
Empan score brut	12,65 (2,25)	13,70 (4,07)	$F_{(1,38)} = 1,02$ ; n.s.
BTA	12,37 (5,01)	16,40 (2,23)	$F_{(1,37)} = 10,40^{**}$
DRS Attention	35,25 (2,34)	35,90 (1,17)	$F_{(1,39)} = 1,23$ ; n.s.
Contrôle mental (total)	19,95 (5,25)	24,30 (5,14)	$F_{(1,38)} = 7,01^{**}$

\*\* =  $p < .01$

Finalement, le tableau 3.8 résume les résultats obtenus aux épreuves de langage et des habiletés visuo-spatiales. Les participants atteints de la maladie d'Alzheimer obtiennent des résultats significativement plus bas à la dénomination orale d'images (68,9 vs 76,4;  $F_{(1,38)} = 35,40$ ;  $p < ,001$ ) ainsi qu'à la fluidité orale phonologique (11,8 vs 15,9;  $F_{(1,38)} = 7,357$  ;  $p = ,01$ ) et sémantique (12,4 vs 20,2;  $F_{(1,38)} = 26,392$  ;  $p < ,001$ ). À ces tests, le nombre de mots donnés spontanément est moins élevé que chez les témoins suggérant une difficulté d'accès lexical. Par ailleurs, les participants du groupe MA ont tendance à commettre davantage de répétitions de mots à la fluidité orale et à ne pas respecter la consigne donnée. Plus précisément, onze participants atteints d'Alzheimer ont fait au moins un bris de consigne, alors que ce nombre est de six chez les témoins. En ce qui concerne le rendement au test de l'horloge, on remarque que le groupe MA a un résultat significativement inférieur au groupe témoin au dessin sur commande (6,9 vs 8,6;  $F_{(1,38)} = 8,10$  ;  $p < ,01$ ). Un asservissement au stimulus saillant est l'erreur la plus

fréquemment observée. Toutefois, le rendement à la copie est comparable au groupe témoin (9,1 vs 9,5;  $F_{(1,39)} = 3,39$  ; n.s.) et suggère que les habiletés visuo-constructives sont préservées. Le rendement à la sous-échelle Construction du DRS suggère également la préservation des habiletés constructives (Fisher exact test,  $p = .182$ ).

**Tableau 3.8.**

Moyennes et écart-types des résultats obtenus aux tests de langage et des habiletés visuo-spatiales pour les groupes MA et témoin

	MA	Témoin	Résultats
<b>Tests langage</b>			
Dénomination : Score total <sup>a</sup>	68,95 (5,62)	76,35 (2,78)	$F_{(1,38)} = 35,39^{***}$
Fluidité verbale :			
Phonologique	11,75 (3,71)	15,90 (5,75)	$F_{(1,38)} = 7,35^{**}$
Sémantique	12,40 (4,41)	20,20 (5,17)	$F_{(1,38)} = 26,39^{***}$
Répétitions	3,15 (3,67)	1,10 (1,29)	$F_{(1,38)} = 5,53^*$
Bris de consigne <sup>b</sup>	1,10 (1,25)	0,35 (0,58)	$p = ,20$ ; n.s.
<b>Tests visuo-spatiaux</b>			
Horloge :			
Commande <sup>a</sup>	6,90 (2,65)	8,70 (0,98)	$F_{(1,38)} = 8,10^{**}$
Copie	9,05 (0,67)	9,45 (0,69)	$F_{(1,38)} = 3,39$ ; n.s.
DRS Construction <sup>b</sup>	5,75 (0,44)	5,95 (0,22)	$p = ,182$ ; n.s.

\* =  $p < ,05$  ; \*\* =  $p < ,01$  ; \*\*\* =  $p < ,001$

a = Distribution normalisée par racine carrée pour analyses

b = Valeur obtenue au test exact de Fisher

En résumé, les participants du groupe MA montrent des capacités de mémoire rétrospective, de flexibilité mentale, d'inhibition, d'attention divisée, de contrôle mental et d'accès lexical inférieures au groupe témoin. Un ralentissement psychomoteur est également noté chez ces participants. Toutefois, les habiletés visuo-constructives ainsi que les empan direct et indirect demeurent comparables.

### 3.3. Relation entre la MP et les résultats aux tests neuropsychologiques

Afin de pouvoir mieux comprendre le rendement prospectif des groupes MA et témoin, des analyses de corrélations ont été faites entre ceux-ci et les variables neuropsychologiques. Pour ce faire, quatre scores composites ont été créés en fonction de certains aspects cognitifs : la mémoire rétrospective, les fonctions exécutives, l'attention et la vitesse de traitement. Le facteur Mémoire rétrospective comprend les résultats obtenus au DRS mémoire, à la Buschke (rappel immédiat, rappel 3, rappel différé et reconnaissance), à l'histoire du WMS-III (rappels et reconnaissances immédiates et différées) ainsi qu'à la reconnaissance des visages. Le coefficient alpha standardisé de .897 montrait une bonne consistance interne et justifiait la combinaison de ses résultats par le biais de scores Z. Le facteur Exécutif (coefficient Alpha standardisé = .853) a été obtenu à partir des données obtenues au Traçage de piste (erreurs de la condition B), au Stroop (erreurs de la condition inhibition), au Hayling (erreurs de la condition inhibition), au DRS initiation/persévération et à la fluidité verbale orale phonologique et sémantique. À cela, ont été ajoutés deux résultats supplémentaires tirés du traçage de piste (temps d'exécution B – temps d'exécution A) et du Stroop (temps condition inhibition – temps condition mots). Nous avons retiré la vitesse de la condition de base afin d'extraire la composante plus exécutive de ces tâches. Certains scores ont été inversés aux fins d'analyse. Troisièmement, le facteur Attention a été créé à partir des résultats obtenus au DRS Attention, à l'empan (score brut, empan direct et indirect), au test bref d'attention et au contrôle mental (coefficient Alpha standardisé = .726). Finalement, un dernier facteur, le facteur Vitesse, a été établi à partir des mesures obtenus aux substitutions, le temps d'exécution au tracé A et B et au Stroop (trois conditions). Certains scores ont dû être inversés pour les analyses. Le coefficient Alpha standardisé est de .911. Dans les paragraphes qui suivent, nous rapporterons les différents qui se rapportent plus spécifiquement à chacune des tâches de MP. L'ensemble des corrélations est rapporté à l'Annexe VII.

Tâche de la sonnerie : Les analyses de corrélation dans le groupe MA ont montré qu'il n'avait aucun lien significatif entre le rendement à la composante prospective (sans indice) et rétrospective (avec indice) de la tâche de la sonnerie. Toutefois, les individus atteints de MA rappelant spontanément l'intention d'action après que la sonnerie ait retenti (composante prospective) ont tendance à obtenir les meilleurs rendements aux épreuves de mémoire ( $r = ,439$ ;  $p = ,053$ ). Chez les témoins, le rendement à la composante prospective de cette tâche est corrélé positivement avec le facteur vitesse ( $r = ,447$ ;  $p = ,048$ ). Bien que cela ne soit pas statistiquement significatif, ce rendement semble également davantage relié aux fonctions exécutives ( $r = ,345$ ;  $p = ,137$ ) qu'à la mémoire rétrospective ( $r = ,039$ ;  $p = ,882$ ). Ainsi, plus ces participants sont rapides, mieux ils réussissent à rappeler leur intention d'action sans qu'aucun indice soit fourni. Leur rendement parfait à la composante rétrospective de cette tâche n'a pas permis de faire des corrélations.

Tâche de l'enveloppe : Dans les groupes MA et témoin, le rendement à la tâche de l'enveloppe ne semble pas expliqué par les résultats obtenus aux épreuves neuropsychologiques puisqu'aucune corrélation significative n'a été retrouvée avec les scores Mémoire, Attention, Fonctions exécutives ou Vitesse, ni avec les échelles de sévérité de démence (MMSE et DRS). Chez les témoins, les corrélations entre la composante prospective de la tâche et ces facteurs varient entre  $-,080$  (MMSE) et  $-,318$  (DRS), alors qu'elles varient entre  $-,249$  (facteur mémoire) et  $,163$  (facteur vitesse) pour la composante rétrospective. On remarque les participants atteints de MA qui réussissent le mieux la tâche de l'enveloppe après qu'un indice leur ait été fourni (composante rétrospective) tendent à être plus lents ( $r = -,417$ ;  $p = ,068$ ). Les autres corrélations entre la composante rétrospective de cette tâche et les autres facteurs varient entre  $-,007$  (MMSE) et  $,372$  (facteur mémoire) et celles avec la composante prospective varient entre  $-,041$  (MMSE) et  $,369$  (facteur mémoire).

Tâche des visages : Cette tâche est celle où l'on observe le plus de corrélations significatives entre les diverses mesures prospectives et les facteurs neuropsychologiques. Dans le groupe MA, c'est le temps de réaction aux indices saillants qui est le plus en lien avec les rendements aux épreuves neuropsychologiques. On retrouve en effet des corrélations significatives avec les fonctions exécutives ( $r = -.739$ ;  $p = .002$ ), l'attention ( $r = -.530$ ;  $p = .042$ ), le DRS ( $r = .653$ ;  $p = .006$ ) et, dans une moindre mesure, la mémoire rétrospective ( $r = -.495$ ;  $p = .061$ ). Ainsi, les participants MA qui détectent le plus rapidement (résultats les plus bas) les indices saillants sont ceux qui obtiennent les meilleurs rendements à ces épreuves. La vitesse de détection des indices non saillants est quant à elle reliée à la performance mnésique ( $r = -.503$ ;  $p = .056$ ) de façon statistiquement quasi significative. La durée de la tâche a également été retrouvée en lien avec les facteurs fonctions exécutives ( $r = -.443$ ;  $p = .050$ ) et vitesse ( $r = -.478$ ;  $p = 0,033$ ). Il apparaît donc que les participants dont les capacités exécutives et la vitesse psychomotrice sont les meilleurs sont ceux qui complètent la tâche le plus rapidement. Le nombre d'indices prospectifs détectés, qu'ils soient saillants ou non, n'a été retrouvé en lien avec aucun des facteurs cognitifs ou mesures de sévérité de démence.

Chez les témoins, on observe toutefois un lien entre le nombre d'indices non saillants détectés et le facteur Vitesse ( $r = .441$ ;  $p = .051$ ). Aucune autres corrélations significatives n'ont été retrouvées entre la performance prospective à la tâche des visages et les facteurs neuropsychologiques. Une différence intéressante entre les deux groupes réside dans le sens des corrélations, où l'on observe des profils inverses pour le nombre d'indices prospectifs non saillants détectés. En effet, bien qu'elles ne soient pas significatives, on remarque que les corrélations avec le facteur Mémoire sont positives chez les MA et négatives chez les témoins, alors que les facteurs Attention, Fonctions exécutives et Vitesse sont négativement corrélés chez les MA et positivement chez les témoins. De plus, dans les facteurs étudiés, la performance mnésique semble être celle qui explique le plus la variance (16% de V.E.; n.s.) chez

les MA, alors que ce sont les fonctions exécutives (19% de V.E. ;  $p=,051$ ) qui expliquent le mieux, chez les témoins, la performance prospective lorsque les indices sont non saillants.

Tâche de décision lexicale : La capacité à apprendre les paires indices-actions prospectives a été retrouvée en relation avec certaines mesures neuropsychologiques. En effet, dans le groupe MA, le nombre de présentations nécessaires à l'apprentissage corrèle avec le rendement au DRS ( $r = -,670$ ;  $p=,001$ ) et, dans une moindre mesure, avec le score Mémoire ( $r=,426$ ;  $p=,061$ ). Il apparaît donc que la capacité à apprendre les paires indices-actions est liée au rendement mnésique et à la sévérité de la démence. Toutefois, chez les témoins, elle n'est en lien avec aucune des mesures neuropsychologiques (scores composites) ou échelles de sévérité de la démence. Par ailleurs, il est intéressant de noter que l'apprentissage n'influence pas le rendement à la tâche prospective, et ce, tant chez les MA que les témoins. Pour ce qui est du rendement prospectif à la tâche de décision lexicale, très peu de corrélations statistiquement significatives ont été retrouvées, et ce, dans les deux groupes. Chez les MA, on constate que les participants ayant complété avec succès les actions non liées à l'indice prospectif obtiennent les meilleurs rendements au DRS ( $r=,505$ ;  $p=,039$ ). Bien qu'ils ne soient statistiquement non significatif, le nombre d'actions complétées ( $r=,433$ ;  $p=,064$ ) et le nombre d'indices non liés détectés ( $r=,461$ ;  $p=,063$ ) apparaissent expliqués, en partie, par le rendement au MMSE. Il n'y avait aucune corrélation entre le rendement prospectif (détection et actions effectuées) et le rappel des paires de mots une fois la tâche complétée, ni avec les scores composites Mémoire, Fonctions exécutives, Attention et Vitesse. Chez les témoins, le rendement à cette tâche ne semble expliqué par aucune des variables neuropsychologiques étudiées. Dans ce groupe, les corrélations varient entre ,004 et ,347.

Tâche de dénomination : Dans le groupe MA, nous avons retrouvé certaines corrélations statistiquement significatives entre les facteurs étudiés et la performance

prospective. En effet, le nombre d'indices détectés (composante prospective) est, en partie, expliqué par le rendement aux fonctions exécutives (23% de VE, soit  $r = ,483$ ;  $p = ,031$ ). C'est toutefois le rappel des instructions en immédiat qui explique le mieux la composante prospective de la tâche (35% de VE ;  $r = ,588$ ;  $p = ,006$ ). La composante rétrospective de la tâche, soit dire la phrase « c'est un animal », est quant à elle fortement reliée ( $r = ,698$ ;  $p = ,001$ ) au rappel de la consigne une fois la tâche complétée. Aucune autre corrélation entre les facteurs neuropsychologiques étudiés et la capacité à détecter ou compléter l'action prospective n'a été retrouvée. Chez les témoins, les participants ayant le plus souvent dit la phrase « c'est un animal », sont ceux qui ont obtenu les meilleurs rendements aux épreuves mesurant les fonctions exécutives ( $r = ,462$ ;  $p = ,040$ ). Les facteurs Mémoire, Attention et Vitesse n'apparaissent pas expliquer de façon significative la performance prospective. Tous les participants témoins ont rappelé les consignes en immédiat et une fois la tâche de dénomination complétée, ce qui rend impossible toute analyse statistique supplémentaire.

Globalement : Nous avons finalement regroupé sous deux facteurs les données obtenues par les participants aux composantes prospective et rétrospective des cinq épreuves de MP. Le facteur prospectif de la MP a été élaboré à partir des résultats associés à la composante prospective des tâches de la sonnerie et de l'enveloppe, ainsi qu'au nombre d'indices détectés aux tâches de décision lexicale, des visages et de dénomination (coefficient alpha = ,889). Le facteur rétrospectif de la MP a été déterminé à partir des résultats à la composante rétrospective de la tâche de la sonnerie et de l'enveloppe, du nombre d'actions correctement effectuées à la tâche de décision lexicale et de dénomination, ainsi que le rappel différé des consignes aux diverses tâches prospectives et du rappel différé des paires indices-actions (coefficient alpha = ,849).

Si l'on regarde globalement le rendement prospectif des groupes MA et témoin, c'est-à-dire à partir des scores composites facteur prospectif et rétrospectif de la MP, on n'obtient aucune corrélation significative (voir Annexe VIII). Les corrélations qui se rapprochent le plus du seuil de signification sont, pour les MA, celles entre la composante rétrospective de la MP et le rendement aux épreuves de mémoire rétrospective ( $r = ,411$ ;  $p = ,081$ ). Chez les témoins, c'est le lien entre le score Attention et la composante rétrospective de la MP qui est le plus marqué ( $r = ,410$ ;  $p = ,072$ ).

Nous avons également effectué des analyses afin de déterminer le pourcentage de variance expliquée (VE) de chacun des facteurs étudiés (facteurs Mémoire, Attention, Fonctions exécutives, Vitesse, DRS et MMSE) sur la performance prospective globale. La performance prospective globale a été déterminée par l'addition des résultats aux composantes prospective et rétrospective des cinq tâches de MP. Chez les MA, c'est le rendement au DRS qui explique le mieux la variance (17% de VE), suivi du facteur mémoire (13 % de VE), du MMSE (6 % de VE) et des fonctions exécutives (2 % de VE). Les facteurs Vitesse et Attention expliquent quant à eux moins de 1 % de la variance. Chez les témoins, ce sont les fonctions exécutives qui expliquent le mieux la performance prospective (11 % de VE). Nous retrouvons ensuite les capacités d'attention (7 % de VE), la mémoire rétrospective (4 % de VE) et la vitesse psychomotrice (3 % de VE). Le MMSE et de DRS n'expliquent quant à eux aucunement la performance prospective. Aucun de ces résultats n'est statistiquement significatif.

### **3.3.1. Comparaisons entre les groupes MA fort et MA faible**

Dans un deuxième temps, nous avons voulu vérifier s'il existait une différence entre les individus atteints de MA qui réussissent bien les tâches prospectives (MA+, fort) et ceux qui les réussissent moins bien (MA-, faible). Nous avons divisé le

groupe en deux. Les MA+ ont obtenu un résultat prospectif global de 20 points et plus, et les MA-, de 19 points et moins. En tout, neuf participants composaient le groupe MA+ et dix, le MA-. Nous avons retiré le participant ayant totalement échoué la tâche de décision lexicale des analyses. L'ensemble de ces analyses est rapporté à l'Annexe IX. Ces résultats permettent de constater qu'il n'existe pratiquement aucune différence entre les groupes MA+ et MA- sur les différentes épreuves neuropsychologiques, sauf pour celles de mémoire rétrospective. En effet, nous remarquons que les MA+ réussissent significativement mieux l'épreuve de reconnaissance différée de l'Histoire logique que les MA- (7,67 vs 6,0,  $F_{(1,17)} = 4,47$ ;  $p = ,049$ ) et qu'ils ont également tendance à rapporter un nombre d'éléments au rappel différé de cette même épreuve supérieur aux MA- (5,67 vs 2,70,  $F_{(1,17)} = 3,76$ ;  $p = ,069$ ). La proportion des participants qui effectuent de fausses reconnaissances au RL-RI 16 apparaît plus élevée dans le groupe MA- (5/10) que les MA+ (2/9), mais cette différence n'est toutefois pas significative sur le plan statistique (test exact de Fisher,  $p = ,088$ ).

## **CHAPITRE IV**

### **DISCUSSION**

Les études ayant évalué la MP auprès de la population atteinte de MA ont souvent été confrontées aux effets planchers et ont utilisé des mesures prospectives peu spécifiques. Cette étude avait pour objectif de mieux examiner l'intégrité des composantes prospective et rétrospective de la performance prospective auprès de cette population. Pour ce faire, nous avons contrôlé certains facteurs reconnus pour influencer spécifiquement les composantes prospective, soit la saillance de l'indice, et rétrospective, soit la force d'association entre l'indice et l'action prospective.

À titre de rappel, notre première hypothèse concernait la composante prospective de la MP. Nous pensions que l'utilisation d'indices très saillants et d'une tâche concurrente simple maximiserait la probabilité de détection de l'indice prospectif et la réalisation de la tâche. Le groupe témoin et MA devraient tous deux obtenir une meilleure performance prospective lorsque les indices sont saillants que lorsqu'ils ne le sont pas. La vitesse de détection devrait être globalement plus lente dans le groupe MA et lorsque les indices sont non saillants. Notre deuxième hypothèse concernait l'impact de la force d'association sur la MP. Nous croyions que les indices fortement associés à l'action seraient plus facilement détectés et rappelés que les faiblement liés, et ce, dans les deux groupes. Nous avons également émis l'hypothèse que le groupe témoin devrait davantage bénéficier de la force d'association que le groupe atteint de MA en raison de l'intégrité de leurs représentations sémantiques. Par ailleurs, afin de s'assurer que les participants

de récupération espacée. Nous pensions qu'en maximisant l'encodage du contenu de l'intention, le groupe MA devait obtenir un meilleur résultat à la tâche prospective que ce qui est observé dans la littérature. Notre troisième hypothèse concernait l'impact de l'implication/motivation dans la tâche prospective. Nous croyions que les participants atteints de MA obtiendraient un meilleur rendement prospectif lorsqu'ils sont davantage impliqués dans la tâche. Pour ce faire, les participants pouvaient choisir la tâche à exécuter (tâche de la sonnerie) ou leur indice prospectif (tâche de l'enveloppe). Pour notre quatrième hypothèse, nous pensions que, de façon générale, la composante rétrospective de la MP devrait être davantage affectée dans le groupe MA que témoin. De plus, malgré la maximisation de la composante rétrospective par la technique de récupération espacée, le groupe MA devrait tout de même réussir moins bien la tâche prospective que le groupe témoin, car il devrait subsister une difficulté à détecter l'indice prospectif. Finalement, nous pensions que le groupe MA réussirait moins bien que le groupe témoin à la majorité des mesures neuropsychologiques.

#### **4.1. La performance prospective dans la MA**

Tel qu'attendu, les résultats montrent que la MP est très affectée dans la MA. En effet, on retrouve d'importants effets de groupe aux cinq tâches prospectives, les participants atteints de MA échouant significativement plus que ceux du groupe témoin. En fait, tout comme dans la littérature, on retrouve chez les MA une très faible performance aux tâches de l'enveloppe et de décision lexicale, voire même des effets planchers, alors que le rendement à la tâche de la sonnerie demeure légèrement meilleur (Huppert et Beardsall, 1993; Kazui et al., 2005; Limoges et al., 2004; Blanco-Campal et al., 2009). Seules les performances prospectives aux tâches de dénomination d'images et des visages offrent des distributions normales dans ce groupe. Cela est probablement expliqué, en partie, par le fait que plusieurs (cinq) indices prospectifs étaient présentés, ce qui offrait une plus grande variabilité de

réponses. Par ailleurs, ces deux tâches comportaient une seule réponse prospective possible, comparativement à la tâche de décision lexicale où il y en avait quatre. Un indice prospectif qui fait partie intégrante de la tâche concurrente, une faible charge cognitive et une cible prospective unique ferait davantage appel aux processus automatiques de la MP (Maylor et al., 2002). De plus, en augmentant la saillance de l'indice prospectif, on sollicite davantage les processus automatiques que stratégiques, laissant suffisamment de ressources cognitives pour réactiver l'intention d'action et ainsi compléter la tâche prospective. Par conséquent, on observe une nette amélioration de la performance prospective chez les MA en augmentant la saillance de l'indice. Un effet plafond à la détection des indices saillants de la tâche des visages est même noté, puisque 55% de ces participants obtiennent le score maximal. Il s'agit de la meilleure performance prospective obtenue par ce groupe.

En dépit du fait que les participants atteints de MA étaient en phase précoce de la maladie et qu'ils étaient, pour la majorité, relativement fonctionnels, les déficits de MP apparaissent très importants. Ceci appuie la proposition initiale de Craik (1986) à savoir que ce type de mémoire serait atteint de façon précoce dans la maladie. Chez les témoins, on observe un rendement prospectif quasi parfait à l'ensemble des tâches utilisées dans cette étude (effets plafonds). Malgré que les effets plafonds et planchers aient limité les analyses statistiques possibles, les résultats obtenus permettent de mieux comprendre le fonctionnement de la MP. Voyons cela plus en détail.

#### **4.1.1. Impact de l'implication personnelle dans la tâche prospective**

Afin de vérifier si l'implication personnelle dans la tâche de la sonnerie et de l'enveloppe a une influence sur le rendement prospectif, nous nous référons aux études antérieures (Kazui et al., 2005; Huppert & Bearsall, 1993; Huppert et al., 2000; Martins & Damasceno, 2008) et, plus particulièrement, à celle effectuée par

une équipe de notre laboratoire (Limoges et al., 2004) puisque les groupes de participants possèdent les mêmes caractéristiques. Nous croyions que l'implication des participants dans la tâche (choisir la tâche à effectuer, régler eux-mêmes la sonnerie ou trouver leur propre indice prospectif) allait améliorer leur rendement dans les tâches prospectives. Or, les résultats obtenus ici semblent infirmer cette hypothèse.

En effet, à la tâche de la sonnerie, 80% (16/20) des participants MA n'ont pas rappelé leur intention d'action au retentissement de la sonnerie et 65% (13/20) ne l'ont pas fait davantage, malgré la présentation d'un indice. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés dans les études précédentes où le pourcentage de participants MA ayant échoué la tâche était de 70% (Limoges et al., 2004), 92% (Huppert & Beardsall, 1993) ou 100% (Kazui et al., 2005). Chez les témoins de notre étude, le pourcentage des sujets ayant correctement rappelé leur intention d'action s'élevait à 85% sans indice, ce qui est relativement comparable aux études antérieures qui rapportaient, quant à eux, des pourcentages de 82% (Huppert et al., 2000), 45.8% (Kazui et al., 2005) et de 85% (Limoges et al., 2004). Seule l'étude de Kazui et al. (2005) obtient des résultats inférieurs, mais cela demeure difficile à expliquer. La similitude des résultats suggère que ce type d'implication dans la tâche (régler l'horloge et choisir l'intention d'action), n'améliore pas le rendement des participants. Il semble que l'explication réside en des difficultés de mémoire rétrospective. La saillance de l'indice prospectif n'apparaît pas en cause, puisque la sonnerie constitue un indice assez saillant et que seule une amélioration de 15% est notée lorsque l'on fournit un indice explicite supplémentaire.

Nous nous sommes demandé si le rendement à la tâche de la sonnerie pourrait s'améliorer si les participants l'entendaient avant, mais il a fort à parier que cela ne changerait rien. L'utilisation d'une sonnerie comme indice prospectif dans la vie quotidienne, par exemple une montre ou un agenda électronique, risque de ne pas être

toujours suffisante en soi et nécessiter d'abord un entraînement. Par contre, il est probable que des composantes motivationnelles et la présence d'indices contextuels puissent influencer la réalisation d'une tâche prospective dans la vie quotidienne. C'est, par ailleurs, ce qui avait été mis en évidence dans les études réalisées en milieu naturel (Kliegel et al., 2001). En effet, si l'on fait cuire un gâteau et qu'il faut le sortir du four 40 minutes plus tard, la perspective de le manger de même que l'odeur alléchante qui s'en dégage peuvent constituer des indices supplémentaires. Il est fort à parier que, dans ce contexte, les gens n'oublieraient pas de sortir le gâteau au retentissement de la sonnerie! Il serait intéressant de réaliser des études en milieu naturel auprès d'une population atteinte de MA. Dans ce contexte, nous pourrions faire choisir aux participants une tâche qui leur tient à cœur et vérifier le niveau de motivation à accomplir la tâche choisie par le biais d'une échelle de Likert. Le choix d'une activité jugée motivante demeure, somme toute, assez personnel.

Dans l'étude actuelle, nous avons modifié la procédure de la tâche de l'enveloppe et demandé aux participants d'inscrire sur l'enveloppe, dans le coin droit, un symbole de leur choix qui leur rappellerait d'effectuer les deux actions prospectives. Plusieurs symboles furent utilisés : fleur, étoile, coeur, timbre, etc. Dans les études précédentes, avec la méthode classique, le pourcentage de participants ayant totalement échoué la tâche sans indice variait de 92% (Huppert et Beardsall, 2000) à 80% (Limoges et al., 2004) pour les MA, et de 46% à 15% pour les témoins. Dans notre étude, ce pourcentage s'élève à 70% chez les MA, alors qu'aucun des témoins n'a oublié de faire l'une de deux tâches. Tout comme l'étude de Limoges, l'action de cacheter l'enveloppe fut plus souvent complétée que celle d'apposer ses initiales, probablement en raison de sa familiarité. La différence de la taille des groupes de l'étude de Huppert et Beardsall (2000), soit 11,956 sujets versus 20, ainsi que les caractéristiques des participants (parfois très âgés, peu scolarisés, participants atteints de démence modérée) rend difficile toute comparaison avec l'étude actuelle. Ainsi, l'écart entre la proportion des participants ayant échoué les tâches (92 %

versus 70%) est probablement dû à l'échantillonnage. En comparant les résultats actuels à ceux de Limoges et al. (2004), on constate qu'il n'y a pas d'amélioration du rendement avec le fait de choisir soi-même un indice prospectif. Spontanément, 30% des participants MA de notre étude ont complété correctement au moins l'une des deux tâches, alors que ce pourcentage était de 20% dans l'étude de Limoges. Avec indice explicite supplémentaire (deviez-vous faire quelque chose de plus avec l'enveloppe ?), ces pourcentages sont respectivement de 50% et 45%. Les résultats sont très similaires. Il faut également mentionner que plusieurs participants ne se souvenaient plus du tout à quoi servait le symbole affiché sur l'enveloppe et doutait même de l'avoir dessiné, ce qui suggère un lien avec les troubles de mémoire rétrospective. Le type de symbole choisi pourrait toutefois expliquer cette absence d'amélioration. En effet, le fait de dessiner un cœur, une croix ou une fleur risque de ne rien évoquer pour le participant, particulièrement du fait qu'il n'y a aucun lien entre l'indice et les actions à effectuer. Or, nous savons que ce facteur a une influence sur la probabilité de restaurer l'intention d'action et de réussir la tâche prospective (Marsh et al., 2003 ; McDaniel et al., 2004; West & Craik, 2001; ). Ainsi, des études ultérieures seront nécessaires afin de vérifier l'influence de l'implication personnelle dans la tâche sur le rendement prospectif.

#### **4.1.2. Impact de la saillance de l'indice prospectif**

Nous avons mesuré l'impact de la saillance de l'indice avec la tâche des visages. À titre de rappel, cette tâche consistait à dire si l'individu apparaissant à l'écran était âgé de plus ou moins de 40 ans (tâche concurrente) et à appuyer sur un bouton lorsque qu'il portait des lunettes présentées de couleur rouge (indice prospectif saillant) ou noire (non saillant). Tel qu'attendu, les résultats à cette tâche ont d'abord montré un effet de groupe significatif, les individus atteints de MA réussissant significativement moins bien la tâche que ceux du groupe témoin ( $5,9 \pm 3,9$  versus  $9,7 \pm 0,8$ ). Cette tâche fut cependant l'une des mieux réussies. En effet,

75% du groupe MA ont détecté au moins un des dix indices ce qui contraste avec les résultats des études de Limoges et al. (2004) et de Blanco-Campal et al. (2009). Chez les témoins, un effet plafond est observé.

Pour ce qui est de l'effet de saillance, il semble que les deux groupes bénéficient de l'augmentation, par la couleur, du caractère saillant de l'indice. En effet, chez les MA, la proportion des participants ayant obtenu un score maximal passe de 15% à 55% avec l'augmentation de la saillance, et de 80% à 100% chez les témoins. Il semble que le groupe MA bénéficie davantage de la saillance de l'indice que les témoins, bien que la magnitude de l'amélioration ne puisse être statistiquement évaluée en raison de la taille des groupes et de l'effet plafond. Certaines études avaient suggéré que les individus atteints de MA présentaient des difficultés à détecter les changements dans l'environnement (Nearing & Cronin-Golomb, 2005) et qu'ils avaient tendance à fixer plus longtemps les cibles en raison d'une difficulté à désengager de l'attention ou d'une incapacité à mettre en place une stratégie de recherche efficace (Rosler et al., 2000). Toutefois, une cible très saillante améliorerait le rendement à une tâche de recherche visuelle (Tayles et al., 2000) ce qui est conforme à nos résultats. L'amélioration significative observée à la tâche des lunettes suggère donc que le groupe MA bénéficie de la saillance et qu'il est capable, dans ces conditions, de désengager son attention de la tâche concurrente et de récupérer l'intention d'action.

Les études de Blanco-Campal et al. (2009) et de Limoges et al. (2004) sont les deux seules ayant évalué l'impact de la saillance sur la performance prospective auprès d'une population atteinte de MA. L'étude de Blanco-Campal et al. (2009) montrait également que les indices saillants et spécifiques étaient plus facilement détectés que les items qui ne l'étaient pas. L'étude de Limoges et al. (2004) avait rapporté à titre anecdotique que seuls des indices saillants (majuscules) avaient été détectés par les participants MA lors de la tâche des ministres. En effet, sur les dix

items prospectifs, deux des vingt participants avaient détecté respectivement un et deux indices prospectifs, tous saillants, tandis que les autres participants MA avaient totalement échoué la tâche. Aussi, ce faible taux de réussite et la petite taille des échantillons n'avaient pas permis de faire des analyses statistiques. Pour ces auteurs, l'exigence cognitive élevée de la tâche concurrente (questionnaire des faits anciens) compromettrait la réussite de la tâche prospective, les sujets ne disposant plus des ressources attentionnelles suffisantes pour l'effectuer. À cet effet, plusieurs études antérieures ont montré que la tâche concurrente a un impact sur la performance prospective dans le vieillissement normal (Einstein et al. 1998 ; Einstein et al. 1997 ; Park et al. 1997). Si toutes les ressources attentionnelles sont mises sur la tâche concurrente, il n'y en a plus suffisamment pour soutenir la réussite de la tâche prospective. La tâche concurrente utilisée dans la tâche des visages, c'est-à-dire un jugement d'âge, apparaissait peu exigeante sur le plan cognitif et le type de saillance utilisée (couleur versus majuscule) apparaît plus marqué que dans l'étude de Limoges et al. (2004). La durée de la tâche, de 10 à 15 minutes au lieu de 45 minutes, pourrait aussi avoir une incidence sur le rendement étant donné les difficultés de consolidation en mémoire (McKittrick et al., 1992 ; Smith et al., 2007). Ceci pourrait donc expliquer pourquoi le groupe MA réussit relativement bien la tâche prospective dans notre étude.

Nos données sont conformes au modèle théorique proposé par Einstein et McDaniel (2000). Celui-ci stipule qu'un indice qui se distingue de manière perceptuelle des autres items a une probabilité plus élevée d'être remarqué et de restaurer spontanément l'intention d'action. La saillance faciliterait non seulement le changement de foyer attentionnel de la tâche concurrente vers l'indice prospectif, mais sa signification serait plus rapidement reconnue. Elle utiliserait donc à la fois les voies stratégiques et automatiques. Si cette explication s'avère juste, nous devrions voir un lien avec les capacités attentionnelles, ce qui est le cas.

En effet, l'examen des données a permis de constater que le groupe MA avait une plus grande variabilité dans leurs résultats que les témoins et que les capacités attentionnelles offraient une explication. En effet, la moitié (50%) des individus de ce groupe bénéficiait de la saillance de l'indice, 25% n'en bénéficiait pas du tout et les derniers 25% n'avaient détecté aucun indice. Après avoir divisé ce groupe en trois sous-groupes, nous avons comparé leur rendement aux épreuves neuropsychologiques. Bien que la taille d'échantillon trop restreinte n'ait pas permis de faire des analyses statistiques plus poussées, les observations suggéraient que le groupe ne bénéficiant pas de la saillance (saillance -) semblait obtenir de moins bons résultats à l'empan auditivo-verbal que les deux autres groupes, alors que les groupes n'ayant détecté aucun indice semblaient obtenir un plus faible rendement au rappel libre différé du RL-RI 16.

Il apparaît également que la réponse est spécifique aux lunettes et non à la couleur, puisqu'aucun des participants n'a réagi au leurre (fond rouge). Chez les deux participants MA ayant commis des erreurs, le déficit semble attribuable à un trouble de mémoire rétrospective. En effet, ces participants ne se souvenaient plus du moment où ils devaient appuyer sur le bouton et croyaient à tort qu'ils devaient le faire lorsque l'individu montré à l'écran était plus jeune (ou plus âgé). Bien que l'absence d'erreur de commission aux leurres confirme le caractère spécifique de l'indice, il est possible que le fait que celui-ci soit périphérique (fond d'écran) ait moins attiré l'attention que si l'on avait, par exemple, muni certains individus d'une cravate rouge (central). Les études montrent à cet effet qu'un indice périphérique serait moins efficace qu'un indice central (Schmitter-Edgecombe & Wright, 2004). Certains participants n'ont d'ailleurs même pas remarqué que le fond était parfois de couleur rouge. Il serait intéressant de vérifier si la position de l'indice, centrale ou périphérique, pourrait influencer les résultats.

L'effet de facilitation de la saillance est également noté sur les temps de réaction. En effet, on remarque que l'ensemble des participants des groupes MA et témoin signale plus rapidement la présence de lunettes lorsque celles-ci sont saillantes que lorsqu'elles ne le sont pas. Il apparaît également que les participants atteints de MA ayant de moins bonnes capacités attentionnelles et exécutives mettent plus de temps à détecter les indices saillants. Toutefois, ce sont les capacités mnésiques qui expliqueraient le mieux la vitesse de détection des indices non saillants. Ces résultats sont intéressants, car ils permettent de confirmer que les capacités attentionnelles et exécutives semblent nécessaires pour repérer un changement saillant dans l'environnement, alors que les capacités mnésiques semblent nécessaires pour accéder à l'intention d'action lorsqu'il est moins saillant. Dans cette condition, la plus grande quantité de ressources devant être allouée aux processus attentionnels anticipatoires et à la récupération de l'intention d'action se traduirait par une augmentation des temps de réaction (Smith & Bayen, 2005). Sur un plan théorique, ceci est conforme au modèle proposé par McDaniel et Einstein (2000). En effet, chez les MA, les indices saillants solliciteraient davantage la voie automatique et les indices non saillants, la voie stratégique.

Cependant, malgré des conditions optimales, cinq (25%) participants atteints de MA ont complètement échoué la tâche. L'analyse montre que ces participants n'ont pu redonner la consigne prospective une fois la tâche complétée, et ce, malgré un indice. Les données descriptives indiquaient également qu'ils obtenaient les résultats au DRS mémoire les plus faibles comparativement aux participants qui ont détecté des indices. Ceci suggère que l'échec à la tâche soit, dans ces cas, attribuable principalement à une atteinte de la mémoire rétrospective et non pas, par exemple, à une diminution des ressources attentionnelles ou à une sensibilité à l'interférence.

L'étude des résultats obtenus par le groupe témoin montre que le rendement prospectif, pour les indices saillants, est relié à la vitesse de traitement de

l'information et aux fonctions exécutives. Aucune des mesures n'a été retrouvée en association avec la mémoire rétrospective. Salthouse (1991) proposait qu'il y eût, avec le vieillissement, une diminution générale de la vitesse de traitement de l'information ce qui influencerait les performances cognitives. Il apparaît que les témoins ayant un plus grand ralentissement performant aussi moins bien aux tâches de MP. Il est probable que ce ralentissement affecte le fonctionnement adéquat de la voie stratégique (McDaniel & Einstein, 2000 ; Smith & Bayen, 2004).

En résumé, il apparaît que les composantes prospective (détection de l'indice) et rétrospective (récupération de l'intention d'action) de la MP sont toutes deux atteintes dans la MA. La performance prospective peut être améliorée par la saillance de l'indice, à condition que les individus disposent de capacités attentionnelles suffisantes et que les troubles de mémoire rétrospective ne soient pas assez sévères pour compromettre l'apprentissage de l'intention d'action. Étant donné la taille restreinte de l'échantillon, certaines analyses statistiques n'ont pas été possibles. Des études ultérieures demeureront toutefois nécessaires pour vérifier ces observations.

#### **4.1.3. Impact du lien entre l'indice et l'action**

La tâche de décision lexicale avait pour objectif de vérifier s'il était possible de compenser l'effet délétère de la maladie d'Alzheimer sur la composante rétrospective, en augmentant la force du lien entre l'indice et l'action et en maximisant l'encodage via la technique de récupération espacée. Certains auteurs ont en effet montré que le rendement prospectif était meilleur lorsque les indices étaient hautement associés à l'action, puisque cela favorisait la récupération automatique (McDaniel & Einstein, 2000 ; Guynn et al, 2001 ; Marsh et al., 2003). De plus, il a été montré que la technique de récupération espacée s'avérait une méthode de choix pour améliorer le rendement prospectif auprès des individus atteints de MA (Camp et al.,

1996 ; Kinsella et al., 2007), bien que certains participants n'arrivaient parfois pas à apprendre la tâche prospective malgré cette technique.

Tout comme ce qui a été rapporté dans la littérature, les résultats de notre étude suggèrent que la technique de récupération espacée est une méthode assez efficace pour l'apprentissage d'intentions d'action, quoique pas toujours suffisante pour réussir (Kinsella et al., 2007). En effet, cinq participants, qui sont différents de ceux ayant échoué la tâche des visages, n'ont jamais réussi à apprendre les paires faiblement reliées, malgré les répétitions et la réalisation concrète des actions. L'un d'entre eux n'a pu apprendre aucune des paires (reliées ou non). L'analyse des résultats suggérait que ce sont ces participants qui obtiennent les résultats au DRS parmi les plus faibles ( $r = ,647$ ;  $p < ,01$ ), et dont la maladie était possiblement la plus avancée. Ce sont également ces participants qui présentaient le plus de difficultés sur le plan de la conceptualisation au DRS ( $r = ,664$ ;  $p < ,01$ ). Il est donc possible que la diminution des capacités d'abstraction ait compromis l'apprentissage des paires non reliées, puisque les participants n'arrivaient pas à extrapoler un lien plus abstrait. Il a par ailleurs été suggéré que le rendement en mémoire épisodique dans la MA dépendait, en partie, de l'intégrité des habiletés sémantiques qui sont également sollicitées lors de l'apprentissage de paires de mots reliés et non reliés (Traykov, Rigaud, Cesaro & Boller, 2007). Tel qu'attendu, les paires de mots hautement reliés étaient beaucoup plus faciles à apprendre que celles comportant des mots faiblement liés, et ce, dans les deux groupes, ce qui va de pair avec ce qui est rapporté dans la littérature (Craik & Salthouse, 1999). Le groupe MA a nécessité davantage de répétitions pour réussir à apprendre les paires indices-actions en raison des difficultés d'apprentissage, plus particulièrement des troubles d'encodage et de consolidation, présentes en phase précoce (McKittrick et al., 1992 ; Traykov et al., 2007).

Il faut toutefois mentionner qu'il existe des différences méthodologiques entre notre étude et celles ayant utilisé la technique de récupération espacée dans d'autres

études. En effet, lorsqu'un individu échouait le rappel à un certain délai (ex. 30 secondes), nous ne retournions pas au délai antérieur (ex. 15 secondes), mais tentions une fois de plus le même délai. Il est également possible que le choix des paires indice-action n'eût pas été optimal pour les individus présentant des difficultés de mémoire ou une sensibilité à l'interférence. En effet, certaines paires étaient plus fréquemment confondues. Par exemple, le mot « heure » fût confondu avec l'intention de prendre ses médicaments (associé au mot « pilule »), les gens croyant qu'il était l'heure de prendre leur médication. Le mot « pomme » fût également mêlé avec l'intention d'arroser la plante (associé au mot monnaie), les gens tentant de faire un lien entre l'indice et l'intention d'action non liée ce qui demeure, somme toute, une bonne stratégie. Ce type d'erreurs n'a toutefois pas été commis par les participants du groupe témoin.

Pour ce qui est de la phase prospective (décision lexicale), le rendement du groupe MA est extrêmement faible comparativement à celui du groupe témoin qui est excellent. D'abord, malgré l'apprentissage et la maximisation de l'encodage, plus de la moitié (13/19) des participants MA n'ont détecté aucun indice, ce qui contraste avec le rendement à la tâche des visages où la proportion des participants ayant obtenu un échec total était de 5/20 (25%). Cette piètre performance ne semble pas expliquée par la perte des paires indice-action dans le temps, puisqu'aucune corrélation n'était retrouvée entre le rappel des paires indice-action une fois la tâche complétée et le rendement prospectif. La majorité des participants se rappelait des indices et des actions prospectives associées. Il faut également mentionner que la détection des indices n'assurait pas systématiquement la réussite de l'action associée. En effet, le pourcentage de réussite de l'action associée à l'indice était de 75% pour les paires faiblement reliées, alors qu'il était de 100% pour les paires hautement reliées.

Le même genre de profil est retrouvé chez les témoins. En fait, hormis pour un participant qui a totalement échoué la tâche sans que nous puissions l'expliquer, tous les sujets témoins ont détecté et complété au moins l'un des items prospectifs. L'action fortement reliée à l'indice a été complétée avec succès dans 97,2% des cas, alors que ce pourcentage est légèrement inférieur (89,2%) pour les actions faiblement reliées. L'écart entre le pourcentage de réussite de l'action prospective en fonction du lien demeure moins grand chez les témoins (97,2% versus 89,2%) que chez les MA (100% versus 75%) suggérant que ces derniers seraient davantage affectés par l'absence de lien. Il se peut toutefois que cela soit expliqué par l'effet plafond du groupe témoin. Néanmoins, étant donné le petit échantillonnage, ceci n'a pu être vérifié sur un plan statistique. Les recherches ayant étudié l'importance du lien sémantique entre l'indice et l'action sur la MP ont été réalisées auprès des jeunes. À la lumière de nos résultats, il apparaît que les personnes âgées témoins et celles atteintes de MA bénéficient elles aussi de la force de ce lien. La force du lien indice-action semble agir davantage sur la composante rétrospective que sur la composante prospective en restaurant de façon plus efficace l'intention d'action une fois l'indice prospectif détecté (McDaniel & Einstein, 2000).

Les résultats de cette étude confirment également que la maximisation de l'encodage et de la force du lien entre l'indice et l'action n'est pas suffisante en soi pour garantir un rendement prospectif efficace, puisqu'il subsiste une difficulté à détecter l'indice prospectif (composante prospective). Cette difficulté peut d'ailleurs être difficilement explicable par un manque de compréhension des instructions, les participants étant généralement capable de les redonner correctement avant et après le test. Par ailleurs, les instructions mentionnaient explicitement que les indices prospectifs appris précédemment allaient apparaître durant la tâche de décision lexicale de façon à susciter chez les participants atteints de MA un niveau d'attention maximal. Toutefois, il semble que cela n'ait pas été suffisant. Il est possible que la tâche de décision lexicale ait été suffisamment exigeante sur le plan cognitif pour

compromettre la réussite prospective en affectant les ressources attentionnelles disponibles, un facteur qui, l'on a vu précédemment, peut affecter la performance prospective (McDaniel & Einstein, 2000). Bien que le rendement à cette tâche soit similaire pour les deux groupes, il aurait été intéressant de chronométrer la tâche, ce qui aurait pu nous renseigner sur la vitesse de traitement de l'information de la tâche concurrente. Cela aurait permis d'estimer la quantité de ressources attentionnelles déployée pour compléter cette dernière et vérifier cette hypothèse.

L'étude de Maylor et al. (2002) s'était également intéressée à l'impact de la force du lien indice-action auprès d'une population atteinte de la MA. À titre de rappel, ces auteurs demandaient aux participants d'appuyer sur un bouton afin de remettre une horloge à zéro (action prospective) lorsqu'ils voyaient un animal (indice non relié) ou une horloge (indice relié) apparaissant lors de la présentation d'un court film. Il avait été montré que les individus atteints de MA obtenaient des résultats semblables quant à la précision de la réponse prospective, que l'indice soit lié ou non à l'action, mais qu'ils répondaient plus rapidement lorsqu'il était relié. Les auteurs avaient expliqué cela par une restauration plus efficace de l'intention d'action lorsque cette dernière était reliée à l'action.

Dans la présente étude, le fait qu'il y ait quatre paires indices-actions a permis de distinguer l'impact de la force d'association sur la probabilité de détection de l'indice (composante prospective), ainsi que sur la capacité à effectuer l'action associée (composante rétrospective). Bien que l'étude actuelle ne tenait pas compte des temps de réaction, on remarque que l'action prospective fût mieux réussie lorsqu'elle était liée à l'indice que lorsqu'elle ne l'était pas, mais que la force d'association n'influçait pas la détection de l'indice. Toutefois, contrairement à notre étude, Maylor et al. (2002) n'utilisait qu'une seule réponse prospective ce qui ne permettait pas d'évaluer l'impact de la force d'association indice-action sur la composante rétrospective. De plus, la tâche concurrente n'était pas exigeante, voire

quasi absente, puisqu'elle faisait partie intégrante de la tâche prospective. En effet, le fait de regarder attentivement le film, ce qui constituait selon les auteurs la tâche concurrente, ne peut compromettre la réalisation de la tâche prospective, bien au contraire. Ainsi, tout au long de la présentation, les participants n'avaient qu'à se répéter qu'ils devaient être attentifs aux indices prospectifs (animal ou horloge) et rien ne les empêchait de conserver ces indices en mémoire de travail. Il est donc probable que la différence de résultats entre l'étude de Maylor et l'étude actuelle soit expliquée par la nature de la tâche concurrente, le nombre d'indices (deux versus quatre) et le nombre d'actions utilisées (une versus quatre).

Dans le même ordre d'idée, Ergis, Eusop-Roussel, Cherni, Saravia, Dieudonné et Verny (en préparation) ont demandé à des participants MA et témoins de réaliser des intentions d'actions lorsqu'un indice associé apparaissait à l'écran lors du visionnement d'un film. En tout, trois paires indices-actions étaient apprises et constituaient des tâches de type event-based. Trois tâches de type time-based étaient également présentées. Les résultats ont montré un échec quasi total chez le groupe MA. Les auteurs expliquaient cet échec par des troubles de mémoire rétrospective, affectant à la fois l'encodage des liens indice/temps et action (significativement moins bon chez les MA que les témoins) et la consolidation dans le temps de ces liens étant donné la durée prolongée de la tâche (45 minutes). Il a d'ailleurs été démontré que les processus de consolidation de l'information étaient atteints dans la maladie (McKittrick et al., 1992 ; Traykov et al., 2007).

Dans le futur, il serait intéressant de refaire une étude qui comprendrait encore quatre paires indices et actions, bien mémorisées, et dans laquelle le délai entre les instructions initiales et le début de la tâche varierait afin de savoir si ce facteur peut expliquer les résultats. Cela est particulièrement intéressant puisque l'on peut penser, vu l'effet de supériorité de l'intention, que le passage du temps n'aura pas les mêmes effets en mémoire prospective qu'en mémoire rétrospective. Il serait également

important de clarifier pourquoi les individus atteints de MA n'ont pas détecté les indices prospectifs lors de la tâche de décision lexicale. À cet effet, la modulation de la saillance pourrait être une piste intéressante. Finalement, la tâche de décision lexicale, à laquelle le rendement est très faible, pourrait suggérer qu'elle est davantage sensible aux déficits de MP, et aux troubles cognitifs en général, que les tâches des visages ou de dénomination. La corrélation retrouvée entre le DRS et le rendement à cette tâche constitue un argument en cette faveur. Cette tâche devrait être utilisée auprès d'une population avec DCL afin de vérifier cette hypothèse.

#### **4.1.4. La tâche de dénomination**

La tâche de dénomination consistait à appuyer sur la cloche et à dire « c'est un animal » lorsque le participant apercevait un animal au cours d'une épreuve de dénomination orale d'images. Comme dans la majorité des tâches prospectives, il existe une nette distinction entre la performance prospective des participants atteints de MA et les témoins. D'abord, l'aspect prospectif de la consigne, c'est-à-dire appuyer sur la cloche, fut parfaitement réussi par 90% des sujets témoins et seulement 20% des MA. Si l'on retrouve un effet plafond chez les témoins, la distribution du groupe MA est en revanche normale. La différence entre les groupes quant à l'aspect rétrospectif de la consigne, c'est-à-dire de mentionner « c'est un animal », est encore plus marquée. En effet, 85% du groupe témoin ont redonné correctement la phrase à chacun des items prospectifs présentés, alors qu'un seul participant (5%) MA l'a systématiquement fait. Lors du rappel des consignes, il apparaît que les participants oubliaient fréquemment d'en redonner l'aspect rétrospectif et lorsqu'on leur indiquait, ils justifiaient cela par le fait qu'ils ne voyaient pas la nécessité de mentionner qu'il s'agissait d'un animal : c'était d'une telle évidence! Afin de contourner ce problème, il serait intéressant, dans une étude ultérieure, de demander aux participants de fournir une réponse prospective plus spécifique comme d'indiquer où vit l'animal ou ce qu'il mange en plus d'appuyer sur la cloche.

Cette tâche comporte un certain intérêt clinique par sa simplicité, par le fait qu'elle peut être introduite dans une tâche de dénomination déjà utilisée en clinique et par le fait qu'elle distingue bien les individus ayant des difficultés cognitives de ceux qui n'en ont pas. Par ailleurs, il est intéressant de constater que seule la distribution des résultats à cette tâche est normale dans le groupe MA (hormis pour la détection des indices non saillants dans la tâche des visages). Il est possible que le nombre d'indices présentés ait permis une plus grande variabilité dans le nombre de réponses. Il est également possible que les capacités exécutives contribuent à cette variabilité, puisqu'il existe une corrélation entre ces deux résultats chez les MA. Il est également probable que l'apprentissage des instructions et le court délai avant le début de l'exercice y contribuent. En effet, c'est le rappel immédiat des instructions qui explique le mieux la précision de la réponse prospective (appuyer sur la cloche) et c'est le rappel différé qui explique le mieux l'aspect rétrospectif (dire la phrase) de la tâche. Il apparaît donc que les fonctions exécutives et l'apprentissage des instructions (mémoire rétrospective), viennent moduler le rendement prospectif.

#### **4.2. Explications de la performance prospective dans la MA**

Comme dans la majorité des études publiées, les individus atteints de MA ont échoué les tâches de MP de cette étude. Afin de mieux en comprendre les raisons sous-jacentes, nous avons vérifié si le rendement prospectif global pouvait être en relation avec des fonctions neuropsychologiques telles que la mémoire rétrospective, les fonctions exécutives, l'attention et la vitesse de traitement. Nous savons maintenant que les composantes prospective et rétrospective de la MP sont toutes deux affectées dans la MA, ce qui a été noté dans quelques études (Jones et al., 2006 ; Thompson, Henry, Rendell, Withhall & Brodaty, 2010). De façon plus spécifique, la tâche des visages suggérait que de bonnes capacités mnésiques semblent nécessaires pour accéder à l'intention d'action (quand les indices sont non saillants) et réussir la tâche prospective. Toutefois, les fonctions exécutives et les capacités d'attention

suffisantes semblaient nécessaires pour bénéficier de l'effet de saillance. Nous croyons que cela permettait de soutenir un changement de foyer attentionnel et restaurer l'intention d'action. L'étude des temps de réaction permettait également de faire les mêmes constats. Les résultats à la tâche de décision lexicale suggéraient, quant à eux, que la performance prospective dépendait en partie de la mémoire rétrospective. Aussi, l'ensemble des résultats suggère que, malgré un encodage optimisé, une difficulté à détecter les indices prospectifs demeurait.

De façon globale, l'ensemble de la performance prospective des participants atteints de MA ne semblait pas en lien, sur le plan statistique, avec aucune des mesures neuropsychologiques étudiées. L'étude des corrélations nous a, toutefois, révélé que ce sont les rendements au DRS (17% de VE) et au facteur mémoire rétrospective (13% de VE) qui expliquent le mieux la variance de la performance prospective globale. Les rendements au MMSE, aux fonctions exécutives, à la vitesse et à l'attention expliquaient, quant à eux, moins de 10% de la variance. Or, aucun de ces liens n'était statistiquement significatif. Chez les témoins, ce sont toutefois les fonctions exécutives (11% de VE) et l'attention (7% de VE) qui expliquent le mieux la variance du rendement prospectif global. Vient ensuite la mémoire rétrospective et la vitesse de traitement. Tout comme chez les MA, aucune des corrélations étudiées n'étaient statistiquement significatives. Dans les deux groupes, il demeure donc un fort pourcentage de la variance qui n'est pas expliqué. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans une étude récente de Thompson et al. (2010). Ces auteurs ont, en effet, démontré que les troubles de mémoire rétrospective, de la mémoire de travail et des fonctions exécutives ne semblaient pas suffisants pour expliquer la variance des déficits de MP. Il est possible que certains facteurs non étudiés ici, comme la planification, ou encore que le choix des épreuves neuropsychologiques n'ait pas été optimal. Par exemple, les épreuves attentionnelles étaient quasi toutes de modalité auditive, alors que les épreuves de MP étaient présentées, pour la majorité, visuellement. Des épreuves d'attention sélective visuelle seraient intéressantes à

ajouter dans une future étude. Chronométrer certaines tâches prospectives pourrait également être profitable. Il est toutefois possible que la MP soit un construit théorique, un processus cognitif unique en soi (Thompson et al., 2010).

Finalement, afin d'aller plus loin dans la compréhension des troubles de MP dans la MA, nous avons comparé le groupe MA+ fort (réussissant le mieux les tâches de MP) au MA- faible (réussissant le moins bien). L'analyse a montré que le seul élément distinguant de façon significative les deux groupes est le rendement au rappel différé de l'histoire logique, le groupe MA- performant moins bien que le groupe MA+. Cette distinction avait également été rapportée par Limoges et al. (2004) et fait référence aux capacités de mémoire rétrospective. Ceci va dans le même sens de ce que rapportaient Burgess et Shallice (1997) qui mentionnaient que la mémoire rétrospective était un pré-requis au bon fonctionnement de la MP. En effet, si un individu ne se souvient pas de l'intention d'action ou de l'indice, il échouera tout probablement la tâche prospective. C'est, par ailleurs, ce qui a été observé à quelques reprises. En effet, la plus forte corrélation a été retrouvée à la tâche des visages entre le rappel des instructions une fois la tâche terminée et le nombre d'indices détectés ( $r = ,784$ ;  $p < ,01$ ). Et, tel que mentionné dans la section précédente, seul le rappel des instructions a été retrouvé en lien avec la performance prospective obtenue à la tâche de dénomination.

Il apparaît que le bon fonctionnement de la mémoire rétrospective soit nécessaire à la réussite des tâches de MP, mais qu'il ne soit pas toujours suffisant en soi. En effet, même lorsque l'on maximise l'encodage de l'intention d'action par la technique de récupération espacée, plusieurs participants atteints de MA ont échoué la tâche prospective puisque ceux-ci ne détectaient pas les indices. L'une des explications possible serait que la tâche concurrente était parfois trop exigeante sur le plan cognitif (ex. décision lexicale) pour permettre le niveau d'attention suffisant à la détection de l'indice (McDaniel & Einstein, 2000), un aspect qui est généralement

sous la gouverne des fonctions exécutives. Chez les MA, il semble que les fonctions exécutives, tels que mesurées dans notre étude, interviennent moins dans la qualité de la performance prospective puisqu'elles ont été retrouvées uniquement en lien avec la vitesse de détection des indices saillants et la durée totale de la tâche des visages. Il est toutefois possible que des corrélations supplémentaires auraient pu être observées entre ces scores et les temps d'exécution ou de détection des indices prospectifs si d'autres mesures chronométrées avaient été prises. Il serait intéressant de le faire dans une étude ultérieure. Il serait également intéressant d'effectuer des tâches prospectives sollicitant moins la mémoire rétrospective, mais davantage la mémoire de travail ou les fonctions exécutives, afin de vérifier si ces fonctions interviennent dans la performance prospective des individus atteints de MA. Chez les témoins, ce sont les fonctions exécutives et attentionnelles qui expliquent le plus le rendement prospectif. Ainsi, la mémoire prospective s'avère être un concept complexe et il n'est pas aisé d'en mesurer toutes les aspects.

### **4.3. Implications cliniques et limites de l'étude**

D'un point de vue clinique, il a été montré que la MP demeure dans les faits, très peu évaluée en clinique. Les raisons évoquées sont qu'il existe actuellement peu de tests neuropsychologiques la mesurant et que sa complexité représente un obstacle considérable à l'élaboration d'outils d'évaluation. Pourtant, une évaluation adéquate de la MP se révèle un indice précieux dans l'établissement précoce de diagnostic de démence (Huppert & Bearsall, 1993 ; Kazui et al., 2005). Les résultats obtenus à cette étude et à celles publiées précédemment ont en effet montré qu'il existe une très grande différence entre le rendement obtenu aux tâches prospectives des individus sans pathologie dégénérative et ceux atteints de MA. Toutefois, les individus atteints de MA obtenaient généralement un rendement prospectif si faible que les effets planchers ainsi que le manque de sensibilité des épreuves ne permettaient pas d'avoir une variabilité suffisante pour en comprendre les raisons sous-jacentes. Il y avait

également très peu d'études qui permettaient de distinguer le fonctionnement des composantes prospectives et rétrospectives de la MP auprès de cette population (Jones et al., 2006).

Les résultats obtenus à l'étude actuelle suggéraient que les composantes prospective et rétrospective de la MP sont toutes deux atteintes dans la MA en phase précoce. Toutefois, il semble possible de les influencer, ce qui offre des pistes d'interventions cliniques intéressantes. En effet, les résultats montrent que les individus atteints de cette maladie sont capables de repérer un changement dans l'environnement lorsque celui-ci est saillant et que la tâche concurrente n'est pas trop exigeante sur le plan cognitif. Bien que cela ne soit pas significatif, on remarque que les individus qui sont capables de bénéficier de la saillance ont tendance à posséder de meilleures capacités attentionnelles (en lien avec le nombre d'indices détectés) ou exécutives (en lien avec le temps de réaction). La taille restreinte des échantillons et la faible puissance statistique en limitent toutefois les conclusions. Néanmoins, il semble possible de compenser l'effet délétère de ces difficultés cognitives sur la performance prospective en maximisant la composante prospective via la saillance et un délai court. La moitié des individus atteints de la MA en bénéficiait de façon significative. Concrètement, on peut imaginer que colorer en rose fluo la case du calendrier où le rendez-vous chez le médecin est inscrit risque d'attirer l'attention suffisamment pour penser à consulter le calendrier. De plus, la probabilité de rappeler l'intention d'action une fois l'indice détecté peut être améliorée par la force du lien entre l'indice et l'action. Cependant, il va de soi que de nombreuses répétitions seront probablement nécessaires à l'apprentissage initial !

Bien que la tâche de décision lexicale offre certains avantages en permettant de distinguer les composantes prospectives et rétrospectives, son utilisation clinique demeure moins intéressante en raison de sa durée et de la complexité que pose l'administration de la tâche de récupération espacée pour l'apprentissage des paires

indices-action prospectifs. La tâche de dénomination d'images serait probablement plus adaptée puisqu'elle permet d'évaluer de manière efficace la MP et qu'elle est facile à administrer. Tel que mentionné précédemment, certaines modifications devraient être effectuées pour ces deux tâches. Par ailleurs, il demeure un important écart entre la performance prospective des MA et des témoins et que, malgré tout, des effets planchers ont été observés à certaines épreuves ce qui constitue une des limites de cette étude (dichotomisation des résultats, donc perte de variabilité). Dans ce contexte, il conviendrait d'effectuer des études supplémentaires auprès d'une population présentant des troubles cognitifs plus légers que dans la MA, tel chez les individus avec DCL, afin d'avoir une plus grande variabilité dans les résultats. Sinon, des épreuves expérimentales offrant une plus grande quantité de réponses possibles pourraient certainement être utiles. Nous retrouvons, en effet, une plus grande variabilité à l'épreuve de visages et de dénomination. Des études supplémentaires utilisant des épreuves neuropsychologiques plus spécifiques permettraient peut-être de préciser la contribution des certains facteurs cognitifs sur la MP.

## CONCLUSION

En conclusion, la présente étude confirme que les patients atteints de MA présentent d'importants déficits en MP, et ce, dès le stade débutant. Plus précisément, il a été mis en évidence que les composantes prospectives (détecter l'indice prospectif) et rétrospectives (récupérer l'intention d'action) de la MP étaient toutes deux atteintes de façon importante dans la MA. Toutefois, il a été possible d'améliorer le rendement prospectif en augmentant, par la couleur, le caractère saillant de l'indice prospectif. De plus, les résultats suggèrent que l'augmentation de la force du lien entre l'indice et l'action prospective n'a pas d'impact sur la composante prospective, mais a un impact positif sur la récupération de l'intention d'action. L'implication du participant dans la tâche ne semble pas influencer le rendement prospectif des groupes MA et témoin.

Les résultats de la présente étude ont également permis d'aller plus loin dans la compréhension des troubles de MP dans la MA. En effet, les résultats aux différentes tâches permettent de constater que les capacités de mémoire rétrospective étaient nécessaires à la réussite des tâches de MP. Toutefois, des capacités d'attention suffisantes semblent également nécessaires pour bénéficier de l'effet de saillance. Cela permettait de soutenir un changement de foyer attentionnel et restaurer l'intention d'action. Ainsi, malgré un encodage optimisé, une difficulté à détecter les indices prospectifs demeure présente dans la maladie. Il est intéressant de constater que l'on obtient un profil inverse chez les témoins. En effet, l'étude des corrélations permettaient de constater que de façon générale, la vitesse de traitement, les fonctions exécutives et l'attention expliquaient davantage la variance que les capacités mnésiques. Toutefois, il demeure que, dans les deux groupes, il y a une proportion des résultats qui n'est pas expliquée. Pour le futur, il conviendrait de faire des études

auprès d'une population atteinte de déficits cognitifs légers (DCL) afin d'avoir une plus grande variabilité dans les résultats et ainsi éviter les effets planchers auxquels nous sommes très souvent confrontés. Il serait également pertinent d'utiliser des mesures neuropsychologiques plus spécifiques ou utilisant les mêmes modalités de présentation que celle de MP.

## RÉFÉRENCES / BIBLIOGRAPHIE

- Albert, M.S., Moss, M.B., Tanzi, R. & Jones, K. (2001). Preclinical prediction of AD using neuropsychological tests. *Journal of International Neuropsychological Society*, 7, 631-639.
- American Psychiatric Association (APA). (1996). *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Paris : Masson.
- Army Individual Test Battery (1944). Manual of Directions and Scoring. Washington DC : War Department, Adjutant General's Office.
- Bakker, A., Schretlen, D.J. & Brandt, J. (2002). Testing prospective memory: Does the values of a borrowed item help people remember to get it back ? *The Clinical Neuropsychologist*, 16 (1), 64-66.
- Ballesteros, S. & Reales, J.M. (2004). Intact haptic priming in normal aging and Alzheimer's disease : evidence for dissociable memory systems. *Neuropsychologia*, 24, 1063-1070.
- Becker, J.T., Bajulaiye, O., & Smith, C. (1992). Longitudinal analysis of a two-component model of the memory deficit in Alzheimer's disease. *Psychological Medicine*, 22, 437-445.
- Belleville, S., Rouleau, N. & Van der Linden, M. (2006). Use of the Hayling task to measure inhibition of prepotent responses in normal aging and Alzheimer's disease. *Brain and cognition*, 62, 113-119.
- Bizet, E., Rouleau, I., Braun, C.M.J. & Paradis, V. (2006). Improvement of prospective memory with episodic priming. Poster présenté au congrès TENNET.
- Blanco-Campal, A., Coen, R. F., Lawlor, B.A., Walsh, J.B. & Burke, T.E. (2009). Detection of prospective memory deficits in mild cognitive impairment of suspected Alzheimer's disease etiology using a novel event-based prospective memory task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15, 154-159.
- Boller, F, Dalla Barda, G, Suarez, S & Traykov, L. (2006). La neuropsychologie de la maladie d'Alzheimer et autres démences. In T. Botez-Marquard et F. Boller

- (Eds). *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement* (pp. 677-722). Les Presses de l'Université de Montréal : Montréal.
- Burgess, P.W. & Shallice, T. (1997). The relationship between prospective and retrospective memory: Neuropsychological evidence. In M.A. Conway (Ed.), *Cognitive Models of Memory* (pp. 247-272). Cambridge, MA: MIT Press.
- Camp, C.J., Bird, M.J. & Cherry, K. E. (2000). Retrieval strategies as rehabilitation and for cognitive loss in pathological aging. In Hill, R.D. Bäckman, L & Sitgsdotter Neely, A (Eds). *Cognitive Rehabilitation in Old Age*. pp. 224-248. Oxford University Press ; Oxford.
- Camp, C.J., Foss, J.W., Stevens, A.B. & O'Harlon, A.M. (1996). Improving prospective memory task performance in persons with Alzheimer's disease. In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory : Theory and Applications*. (pp. 351-367). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Carlesimo, G.A., Mauri, M., Graceffa, A.M., Fadda, L., Laosces, A. (1998). Memory performance in young, elderly, and very old healthy individuals versus patients with Alzheimer's disease : Evidence for discontinuity between normal and pathological aging. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 20, 14-29.
- Cherry, K. E. & LeCompte, D.C. (1999). Age and individual differences influence prospective memory. *Psychology and Aging*, 14 (1), 60-76.
- Cherry, K.E., Martin, R.C., Simmons-D'Gerolamo, S.S., Pinkson, J.B., Griffing, A. & Gouvier, W.D. (2001). Prospective remembering in younger and older adults: Role of the prospective cue. *Memory*, 9, 171-193
- Cherry, K.E., Simmons, S.S., & Camp, C.J. (1999). Spaced retrieval enhances memory in older adults with probable Alzheimer's disease. *Journal of Clinical Geropsychology*, 5, 159-168.
- Cockburn, J. & Smith, P. T. (1994). Anxiety and errors of prospective memory among elderly people. *British Journal of Psychology*, 85, 273-282.
- Cohen, A-L., Dixon, R.A., Lindsay, D.S., & Masson, M.E.J. (2003). The effect of perceptual distinctiveness on the prospective and retrospective components of prospective memory in young and older. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 57 (4), 274-289.

- Cohen, A.-L., West, R., & Craik, F.I.M. (2001). Modulation of the prospective and retrospective components of memory for intentions in younger and older adults. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 8 (1), 1-13.
- Cohen, J.D. & O'Reilly, R.C. (1996). A preliminary theory of the interactions between prefrontal cortex and hippocampus that contribute to planning and prospective memory. In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory : Theory and Applications*. (pp. 267-295). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Collette, F., Van der Linden, M., & Salmon, E. (1999). Executive dysfunction in Alzheimer Disease. *Cortex*, 35, 57-72.
- Craik, F.I.M. & Kerr, S.A. (1996). Prospective memory, aging and lapses of intention. In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory : Theory and Applications*. (pp. 227-237). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Craik, F.I.M. (1986). A functional account of age differences in memory. In *Human Memory and Cognitive Capabilities : Mechanisms and Performances*, Klix F., Hagendorf, H. (Eds). Elsevier : Amsterdam. Pp. 409-422.
- Craik, F.M.I., Naveh-Benjamin, M., Ishaik, G. & Anderson, N.D. (2000). Divided attention during encoding and retrieval: Differential control effects ? *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 26, 1744-1749.
- Craik, F.M.I. & Salhouse, T.A. (1999). *The handbook of aging and cognition*. Mahwah : Laurence Erlbaum Associates.
- Dickstein, D.L., Kabaso, D., Rocher, A.B., Luebke, J.L., Wearne, S.L. & Hof, P.R. (2007). Changes in the structural complexity of the aged brain. *Cell*, 6 (3), 275-284.
- D'Ydewalle, G., Luwel, K. & Brunfaut, E. (1999). The importance of on-going concurrent activities as function of age in time- and event-based prospective memory. *European Journal of Cognitive Psychology*, 11 (2), 219-237.
- Einstein, G.O. & McDaniel, M.A. (1990). Normal aging and prospective memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 16, 717-726.

- Einstein, G.O. & McDaniel, M.A. (1996). Retrieval processes in prospective memory : Theoretical approaches and some new empirical findings. In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory : Theory and Applications*. (pp. 115-141). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Einstein, G.O., Smith, R.E., McDaniel, M.A. & Shaw, P. (1997). Aging and prospective memory: The influence of increased task demands at encoding and retrieval. *Psychology and Aging*, *12*, 479-488.
- 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*, 471-478.
- Einstein, G.O., McDaniel, M.A., Richardson, S.L., Guynn, M.J. Cunfer, A.R. (1995). Aging and prospective memory: Examining the influence of self-initiated retrieval processes. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, *21*, 996-1007.
- Elston, G.N. (2000). Pyramidal cells of the frontal lobe: all the more spinous to think with. *Journal of Neuroscience*, *20* (RC95).
- Ergis, A.M., Eusop-Roussel, E., Cherni, S., Saravia, A., Dieudonné, B. & Verny, M. (in preparation) Time-based and event-based prospective memory deficits in Alzheimer's disease patients.
- Fleischman, D.A. & Gabrieli, J.D.E. (1998). Repetition priming in normal aging and in Alzheimer's disease. A review findings and theories. *Psychology and aging*, *13*, 88-119.
- 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*, 189-198.
- Gauthier, L. DeHaut, F. & Tissot, R. (1972). Qualitative analysis of unilateral spatial neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, *11*, 49-54
- Germano, C. & Kinsella, G. J. (2005). Working memory and learning in early Alzheimer's disease. *Neuropsychological Review*, *15* (1), 1-10.
- Glosser, G., Gallo, J.L., Clark, C.M. & Grossman, M. (2002). Memory encoding and retrieval in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *16*, 190-196.

- Goodglass, H., & Kaplan, E. (1972). *The Assessment of Aphasia and Related Disorders*. Philadelphia : Lea & Fibiger.
- Goschke, T. & Kuhl, J. (1993). Representation of intentions: Persisting activation in memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *19*, 1211-1226.
- Goschke, T. & Kuhl, J. (1996). Remembering what to do: Explicit and implicit memory for intentions. In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory : Theory and Applications*. (pp. 53-91). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Grandmaison, E. & Simard, M. (2003). A critical review of memory stimulation programs in Alzheimer's disease. *The Journal of Neuropsychological and Clinical Neurosciences*, *15* (2), pp. 130-143.
- 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.
- Guynn, M.J., McDaniel, M.A. & Einstein, G.O. (2001). Remembering to perform actions: A different type of memory ? In H. Zimmer and R. Cohen (Eds.), *Memory for actions: A distinct form of episodic memory ?* (pp. 25-48). New York : Oxford University Press.
- Henry, J.D., Crawford, J.R., & Phillips, L.H. (2005). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type : a meta-analysis. *Neuropsychologia*, *42*, 1212-1222.
- Henry, J.D., MacLeod, M.S., Phillips, L.H. & Crawford, J.R. (2004). A meta-analysis review of prospective memory and aging. *Psychology and Aging*, *19* (1), 27-39.
- Hodges, J.R. (2000). Memory in the dementias. In Tulving, E. and Craik, F.I.M. (eds). *The Oxford Handbook of Memory*. Oxford University Press, Oxford, Pp. 441-459.
- Huppert, F.A. & Beardsall, L. (1993). Prospective memory impairment as early indicator of dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *15* (5), 805-821.

- Huppert, F.A., Johnson, T., & Nickson, J. (2000). High prevalence of prospective memory impairment in the elderly and in early-stage dementia : Finding from a population-based study. *Applied Cognitive Psychology, 14*, S63-S81.
- Jacoby, L.L. (1991) A process dissociation framework: separating conscious and unconscious from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language, 30*, 513-541.
- Jones, S., Liver, A. & Bäckman, L. (2006). Patterns of prospective and retrospective memory impairment in preclinical Alzheimer's disease. *Neuropsychology, 20* (2), 144-152.
- Karlsson, T., Börjesson, A., Adolfsson, R., & Nilsson, L.-G. (2002). Successive memory test performance and priming in Alzheimer's disease : evidence from the word-fragment completion task. *Cortex, 38*, 341-355.
- Kazui, H., Matsuda, A., Hirono, N., Mori, E., Miyoshe, N., et al. (2005). Everyday memory impairment of patient with mild cognitive impairment. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 19*, 331-337.
- Kidder, D.P., Park, D.C., Hertzog, C. Morrell, R.W. (1997). Prospective memory and aging: The effects of working memory and prospective memory task load. *Aging, Neuropsychology and Cognition, 4*, 93-112.
- 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.
- Lafleche, G. & Albert, M.S. (1995). Executive function deficits in mild Alzheimer disease, *Neuropsychology, 9*, 313-320.
- Limoges, F., Rouleau, I., Imbeault, H., Masson, H. & Labrecque, R. (2004). Prospective memory in Alzheimer's disease: a study using event-based task. Poster présenté au congrès de l'INS.
- Lucas, J.A., Ivnik, R.J., Smith, G.E., Bohac, D.L., Tangalos, E.G. et al. (1998) Normative data for the Mattis Dementia Rating Scale. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 20* (4), 536-547.
- Mäntylä, T. (1993). Priming effects in prospective memory. *Memory, 1* (3), 203-218.

- Marsh, R.L. & Hicks, J.L. (1998). Event-based prospective memory and executive control of working memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 24 (2), 336-349.
- Marsh, R.L. Hicks, J.L. & Bink, M.L. (1998a). Activation of completes, uncompleted, and partially completed intentions. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 24, 350-361.
- Marsh, R.L., Hicks, J.L. & Cook, G.I. (2005). On the relationship between effort toward an ongoing task and cue detection in event-based prospective memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 31 (1), 68-75.
- Marsh, R.L., Hicks, J.L., Cook, G.I., Hansen, J.S. & Pallos, A.L. (2001). Interference to ongoing activities covaires with the characteristics of an event-based intention. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 29 (5), 861-870.
- Marsh, R.L., Hicks, J.L. & Laudau, J.D. (1998b). An investigation of everyday prospective memory. *Memory and Cognition*, 26, 633-643.
- Martin, M., Kliegel, M. & McDaniel, M.A. (2003). The involvement of executive functions in prospective memory performance of adult. *International Journal of Psychology*, 38 (4), 195-206.
- Martins, S.P. & Damasceno, B.P. (2008). *Arquiva Neuropsychiatry*, 66, 2-B, 318-322.
- Mattis, S. (1976). Mental status examination for organic mental syndrome in the elderly patient. Dans L. Bellack & T.B. Karasu (Éds.), *Geriatric Psychiatry*. New York : Grune and Stratton.
- Maylor, E.A. (1990). Age and prospective memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42 A, 471-493.
- Maylor, E.A. (1993). Aging and forgetting in prospective and retrospective memory tasks. *Psychology and Aging*, 3, 420-428.
- Maylor, E.A. (1995). Prospective memory in normal aging and dementia. *Neurocase*, 1, 285-289.
- Maylor, E.A. (1996a). Does prospective memory decline with age ? In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory :*

*Theory and Applications.* (pp. 173-198). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.

- Maylor, E. A. (1996b). Age-Related Impairment in an event-based prospective memory task. *Psychology and Aging, 11* (1), 74-78.
- Maylor, E.A. (1998). Changes in event-based prospective memory across adulthood. *Aging, Neuropsychology and Cognition, 5* (2), 107-128.
- Maylor, E.A., Darby, R.J. & Della Sela, S. (2000). Retrieval of performed versus to-be-performed tasks: A naturalistic study of the intention-superiority effect in normal aging and dementia. *Applied Cognitive Psychology, 14*, S83-S98.
- Maylor, E.A., Smith, G., Della Sala, S. & Logie, R.H. (2002). Prospective memory in normal aging and dementia: A experimental study. *Memory and Cognition, 30* (6), 871-884.
- Mc Khann GM, Drachman D, Folstein M, Katzman R, Price D, Stadlan, E (1984). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA work group under the auspices of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's disease. *Neurology, 34*, 939-944.
- McDaniel, M. A. & Einstein, G. O. (1993). The importance of cue familiarity and cue distinctiveness in prospective memory. *Memory, 1*, 23-41.
- McDaniel, M.A. & Einstein, G.O. (2000). Strategic and automatic processes in prospective memory retrieval : A multiprocess framework. *Applied Cognitive Psychology, 14*, S127-S144.
- McDaniel, M.A., Glisky, E.L., Rubin, S.R., Guynn, M.J. & Routhieaux, B.C. (1999). Prospective memory: A neuropsychological study. *Neuropsychology, 13* (1), 103-110.
- McDaniel, M.A., Guynn, M.J., Einstein, G.O. & Breneiser, J. (2004). Cue-focussed and reflexive-associative processes in prospective memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition, 30* (3), 605-614.
- McDaniel, M.A., Robinson-Riegler, B., & Einstein, G.O. (1998). Prospective remembering : Perceptually driven or conceptually driven processes ? *Memory and Cognition, 26*, 121-134.

- McKittrick, L.A., Camp, J.C. & Black, F.W. (1992). Prospective memory intervention in Alzheimer's disease. *Journal of Gerontology : Psychological sciences*, 47 (5), 337-343.
- Meulemans, T., Andrès, P., Vincent, E. & Van der Linden, M. (1999). Adaptation française et validation du test de Hayling.
- Moscovitch, M. (1992). Memory and working with memory : Evaluation of a component process model and comparisons with other models. In *Memory Systems*, Schacter, D.L. Tulving, E. (eds). The MIT Press : Cambridge. pp 269-310.
- Neargarder, S.A. & Cronin-Golomb, A. (2005). Characteristics of visual target influence detection of change in naturalistic scenes in Alzheimer disease. *Cognitive and Behavioural Neurology*, 18 (3), 151-158.
- Park, D.C., Hertzog, C., Kidder, D., Morell, R. & Mayhorn, C. (1997). The effect of age on event-based and time-based prospective memory. *Psychology and Aging*, 12, 314-327.
- Pennington, S.L. (2005). Effects of attentional demand, cue typicality, and priming on a event-based prospective memory task. *Applied Cognitive Psychology*, 9 (7), 885-897.
- Perry, R.J. & Hodges, J.R. (1999). Attention and executive deficits in Alzheimer's disease. *Brain*, 122, 383-404.
- Perry, R.J., Watson, P. & Hodges, J.R. (2000). The nature and staging of attention dysfunction in early (minimal and mild) Alzheimer's disease : Relationship to episodic and semantic memory impairment. *Neuropsychologia*, 38, 252-271.
- Petersen, R.C., Smith, G.E., Waring, S.C., Ivnik, R.J., Tanglos E.G. & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology*, 56, 303-308.
- Petersen, R.C., Stevens, J.C., Gangluli, M., Tangalos, E.G., Cummings, J.L. & DeKosky, S.T. (2001). Practice parameter: early detection of dementia: Mild cognitive impairment (an evidence-based review). *Neurology*, 56, 1133-1142.
- Puel, M., Démonet, J.-F., Ousset, P.-J., & Rascol, O. (1991). La maladie d'Alzheimer. In M. Habid, Y. Johanette & M. Puel. *Démences et syndrome démentiel : Approche neuropsychologique*. (pp. 45-60). Paris : Masson.

- Raz, N., Lindenberger, U., Rodrigue, K.M., Kennedy, K.M., Head, D., et al. (2005). Regional brain changes in aging healthy adults: General trends, individual difference and modifiers. *Cerebral Cortex*, 15 (11), 1676-1689.
- Raz, N., Rodrigue, K.M, Head, D., Kennedy, K.M. & Acker, J.D. (2004). Differential aging of the medial temporal lobe : A study of a five years changes. *Neurology*, 62 (3), 433-438.
- Reid, W., Broe, G., Creasey, H., Grayson, D., McClusker, E., Bennett, H., et al. (1996). Age at the onset and pattern of neuropsychological impairment in mild early-stage Alzheimer. *Archives of Neurology*, 53, 1056-1061.
- Rendell, P.G. & Craik, F.I.M. (2000). Virtual week and actual week: Age-related differences in prospective memory. *Applied Cognitive Psychology*, 14, S43-S62.
- Rendell, P.G. & Thompson, D.M. (1999). Aging and prospective memory: Differences between naturalistic and laboratory tasks. *Journal of Gerontology : Psychological Sciences*, 54B (4), 256-269.
- Rosler, A., Mapstone, M.E., Hays, A.K., Mesulam, M.M., Rademaker, A., Gitleman, D.R. et al. (2000). Alterations of visual search strategy in Alzheimer's disease and aging. *Neuropsychology*, 14 (3), 398-408.
- Rouleau, I., Salmon, D.P., Butters, N., Kennedy, C., McGuire, K. (1992). Quantitative and qualitative analyses of clock drawings in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain and Cognition*, 18(1), 70-87.
- Rouleau, I., Salmon, D.P., & Vrbancic, M. (2002). Learning, retention and generalization of a mirror tracing skill in Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24 (2), 239-250.
- Salthouse, T.A. (1991). *Theoretical Perspectives on Cognitive Aging*. Erlbaum : Hillsdale, NJ.
- Schmitter-Edgecombe, M. & Wright, M.J. (2004). Event-based prospective memory following severe closed-head injury. *Neuropsychology*, 18 (2),353-361.
- Schretlen, D., Bobholz, J.H., & Brandt, J. (1996a). Development and psychometric properties of the Brief Test of Attention. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 80-89.

- Schretlen, D., Brandt, J., & Bobholz, J.H.(1996b). Validation of the Brief Test of Attention in patients with Huntington's Disease and amnesia. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 90-95.
- Shallice, T. & Burgess, P.W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114, 727-741.
- Smith, J.A. & Knight, R.G. (2002). Memory processing in Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 40, 666-682.
- Smith, (1996). In M. Brandimonte, G.O. Einstein, & M.A. McDaniel (Eds). *Prospective Memory : Theory and Applications*. (pp. 351-367). Mahwah, NJ : Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Smith, G. Della Sella, 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.
- Smith, R.E. & Bayer, U.J. (2004). A multinomial model of event-based prospective memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 30 (4), 756-777.
- Smith, R.E. & Bayer, U.J. (2005). The effect of working memory resource availability on prospective memory. *Experimental Psychology*, 52 (4), 243-256.
- Spreeen, O., & Benton, A.L. (1969, 1977). Neurosensory Center Comprehensive Examination for Aphasia (NCCEA). Victoria: University of Victoria Neuropsychology Laboratory.
- Spreeen, O. & Strauss, E. (1998). *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary*. O. Spreeen & E. Strauss (Eds). New York : Oxford University Press
- Ste-Marie, D.M. & Jacoby, L.L. (1993). Spontaneous versus directed recognition : The relativity of automaticity. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 19, 777-788.
- Tales, A. Muir, J., Jones, R., Bayer, A. & Snowden, R.J. (2004). The effect of the saliency and task difficulty on visual search performance in ageing and Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, 42, 335-345.

- Taylor, R.S., Marsh, R.L., Hicks, J.L., & Hancock, T.W. (2004). The influence of partial-match cues on event-based prospective memory. *Memory*, 12 (2), 203-213.
- Thompson, C., Henry, J.D., Rendell, P.G., Withall, A., & Brodary, H. (2010). Prospective memory function in mild cognitive impairment and early dementia. *Journal of International Neuropsychology Society*, p.1-8.
- Tombaugh, T.N. (2004). Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 19, 203-214.
- Traykov, L., Rigaud, A.S., Casearo, P. & Boller, F. (2007). Le déficit neuropsychologique dans la maladie d'Alzheimer débutante. *Encephale*, 33 (3), 310-316.
- Van de Linden, M., Coyette, F., Poitrenaud, J., Kalafat, M., Calisis, F., et al. (2004). L'épreuve de rappel libre / rappel indicé à 16 items (RL/RI-16). In M. Van der Linden (Eds). *L'évaluation des troubles de la mémoire : présentation de quatre tests de mémoire épisodique avec leur étalonnage*. Marseille : Solar.
- Van der Linden, M. & Juillerat, A.-C. (2004). La revalidation neuropsychologique dans la maladie d'Alzheimer à un stade précoce : principes, méthodes et perspectives. *Revue de Neurologie (Paris)*, 160 (4), 2S62-2S70.
- Verhaegher, P. & Cerella, J. (2002). Aging, executive control, and attention: A review of meta-analyses. *Neuroscience and Behavioral Reviews*, 26, 849-857.
- Vogels, W.W.A., Dekker, M.R., Brouwer, W.H. & de Jong, R. (2002). Age-related changes in event-related prospective memory performance: A comparison of four prospective memory tasks. *Brain and Cognition*, 49, 341-362.
- Warrington, E.K. (1984). *Recognition memory test*. NFER-Nelson.
- Wechsler, D. (1997a). *Wechsler Memory Scale – Third Edition : Administration and scoring manual*. San Antonio, TX : The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997b). *Wechsler Adult Intelligence Scale – Third Edition : Administration and scoring manual*. San Antonio, TX : The Psychological Corporation.
- West, R.L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, 120, 272-292.

- West, R. & Craik, F.I.M. (1999). Age-related decline in prospective memory: the roles of cue accessibility and cue sensibility. *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.
- Wilson, B.A., Cockburn, J., & Baddeley, A.D. (1985). *The Rivermead Behavioral Memory Test*. Titchfield : Thames Valley Test Co.

## ANNEXE I

## Tâche de la sonnerie du Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT)

Consigne : « J'aimerais que vous choisissiez quelque chose que vous ne voulez pas oublier de faire dans 20 minutes (la personne choisi quelque chose. On peut donner des exemples si jamais elle ne trouve pas → fixer le prochain RV, prendre une pause, donner le reçu, etc.). Puis je vais vous demandez de régler cette alarme pour qu'elle sonne dans 20 minutes. Quand elle va sonner, je veux que vous pensiez à réaliser la tâche ».

Tâche choisie : \_\_\_\_\_

Rappel de la tâche : \_\_\_\_\_

Cotation :

*(Mémoire prospective)*

1 = Bonne action sans indice (quand la sonnerie sonne, rappel spontanément l'action choisie)

0= Pas d'action sans indice (quand la sonnerie sonne, ne fait rien)

SI 0 À LA MÉMOIRE PROSPECTIVE :

Donner l'indice « Deviez-vous faire quelque chose... ? »,

*(Mémoire rétrospective)*

1= Bonne action avec indice (rappel correctement l'action choisie après qu'on lui ait donné l'indice)

0= Pas d'action avec indice

→ Quand la sonnerie sonne, est-ce qu'il dit « Il me semble que je devais faire quelque chose, mais je ne me rappelle plus quoi... » ? OUI NON

## Tâche de l'enveloppe

(Huppert, Jonhson, & Nickson, 2000)

Consigne : « Tout à l'heure, je vais vous demander d'écrire un nom et une adresse sur une enveloppe. Quand vous aurez terminé de faire ça, je voudrais que vous fassiez ceci : tourner l'enveloppe, la cacheter et écrire vos initiales au verso. Pour vous aider à vous en rappeler, je vais vous demander d'inscrire un symbole (signe), un indice sur le dessus de l'enveloppe. Cela va pouvoir vous servir d'indice. Pensez-vous que vous allez vous en rappeler sans que je vous dise d'inscrire vos initiales au verso ? ».

(Délai 10 minutes)

« SVP écrivez le nom et l'adresse suivante sur l'enveloppe : Jean Picard, 42 rue DesRoses, Brossard ».

Cotation :

*(Mémoire prospective)*

2 points = Cacheter + initiales sans indice (après avoir écrit l'adresse, il cache et écrit ses initiales sur l'enveloppe spontanément)

1 point = Cacheter OU initiales sans indice (après avoir écrit l'adresse, il cache OU écrit ses initiales sur l'enveloppe spontanément)

0 point = Ne fait rien sans indice (après avoir écrit l'adresse, ne fait rien)

SI 0 OU 1 À LA MÉMOIRE PROSPECTIVE :

Donner l'indice « Deviez-vous faire quelque chose d'autre avec l'enveloppe ? » après 5-10 secondes « À quoi correspond ce symbole (signe) ? »

*(Mémoire rétrospective)*

2 = Cacheter + initiales avec indice

1 = Cacheter OU initiales avec indice

0 = Pas d'action avec indice

→ Après avoir écrit l'adresse, est-ce qu'il dit « Il me semble que je devais faire quelque chose, mais je ne me rappelle plus quoi... » ? OUI NON

### Tâche des visages et saillance de l'indice prospectif

Consigne : « Pour la prochaine tâche, je vais vous présenter des photos de visages d'hommes. Votre tâche consiste ici à me dire si l'individu présenté est âgé de plus ou de moins de 40 ans. De plus, lorsque vous allez voir une personne portant des lunettes, vous devrez appuyer le plus rapidement possible sur ce bouton rouge. »

Afin de s'assurer de la compréhension de la tâche, une question de reconnaissance immédiate sera posée.

« Ok. Pouvez-vous me dire à quel moment vous devez appuyer sur le bouton rouge ? ». Si pas de réponse ou mauvaise réponse, nous proposons les choix suivants : « vous devez appuyer sur le bouton rouge quand la personne porte 1) un foulard; 2) des lunettes; ou 3) une moustache »

Si mauvaise réponse, on redonne la consigne et on recommence le processus. Si bonne réponse, on passe aux items de pratique.

#### Items de pratique :

« Ok. Nous allons faire quelques essais avant de débiter le test. »  
Huit items de pratiques sont présentés dont quatre portent des lunettes. Une rétroaction verbale est fournie pour chaque item.

Une fois la pratique complétée, nous disons : « d'accord, je vois que vous avez bien compris. Nous allons maintenant débiter le test. Vous êtes prêt ? ».

Une fois le test complété, un rappel différé de la consigne est fait.

#### Cotation :

*(Mémoire prospective)*

1 point par indice prospectif bien détecté + temps de réaction

*(Mémoire rétrospective)*

Rappel de la consigne en immédiat :

2 points = bonne réponse en rappel libre.

1 point = bonne réponse en reconnaissance immédiate.

0 point = mauvaise réponse.

Rappel de la consigne en différé :

2 points = bonne réponse en rappel libre.

1 point = bonne réponse en reconnaissance différée.

0 point = mauvaise réponse.

## Tâche de décision lexicale et lien indice-action

### Phase 1 : Phase d'apprentissage

Consigne : « Cette tâche va se passer en plusieurs étapes. La première, que nous allons débiter à l'instant, consiste à apprendre quatre mots qui seront associés à une action précise que vous devrez effectuer. Je vais donc vous présenter ces mots, un à la fois, et vous devrez effectuer l'action associée. Nous y allons. »

Présentez les mots un à la fois et réalisez l'action associée.

*Pomme* : donner les clés à l'examineur

*Heure* : regarder l'horloge et dire l'heure à l'examineur

*Pilule* : prendre son médicament

*Monnaie* : arroser la plante

« Bien. Maintenant, je vais vous présenter les mots et vous devrez faire l'action associée. Il faut bien les apprendre parce que plus tard, je vais vous redemander d'effectuer les actions appropriées. Avez-vous des questions ? On y va. »

Présentez les mots un à la fois. Fournir une rétroaction verbale et corriger l'action au besoin. On augmente le délai (15, 30, 60, 120 secondes, 4 et 8 minutes) au fur et à mesure que le participant réussit les quatre actions appropriées. On prend note du nombre de présentations faites.

#### Cotation :

*(Mémoire rétrospective)*

Rappel des paires indices et actions en immédiat :

2 points = indices et actions correctement rapportés

1 point = indice détecté mais action non effectuée correctement

0 point = aucune réponse

### Phase 2 : Tâche prospective

Consignes : « Durant cette tâche, vous devrez me dire si le mot présenté est un mot qui existe pour vrai ou non. Parmi les mots présentés, certains d'entre eux correspondent à des actions que vous avez apprises précédemment. Lorsque vous les verrez, vous devrez réaliser l'action associée. Avez-vous des questions ? »

#### Items de pratique

« Faisons quelques essais ensemble. »

Six items de pratiques sont présentés dont un indice prospectif sera présenté. Une rétroaction verbale est fournie pour chaque item.

Une fois la pratique complétée, nous disons : « d'accord, je vois que vous avez bien compris. Nous allons maintenant débiter le test. Vous êtes prêt ? ».

Une fois le test complété, un rappel différé de la consigne est fait.

Cotation :

*(Mémoire prospective)*

2 points = indices et actions correctement rapportés

1 point = indice détecté mais action non effectuée correctement

0 point = aucune réponse

*(Mémoire rétrospective)*

Rappel des paires indices et actions en différé :

2 points = indices et actions correctement rapportés

1 point = indice détecté mais action non effectuée correctement

0 point = aucune réponse

## Tâche de dénomination

Consigne : « Dans l'exercice suivant, nous allons vous demander de nommer des images le plus rapidement possible. Comme nous allons rendre les choses un peu plus compliquées, vous allez devoir faire une autre chose en plus de nommer les images. Lorsque c'est un animal, vous appuyez sur la sonnette et vous dites « c'est un animal » et vous le nommez. Avez-vous bien compris ce que vous devez faire ? Que devez-vous si vous voyez une image d'animal ? »

### Items de pratique

« Faisons quelques essais ensemble. »

Huit items de pratiques sont présentés dont deux sont des animaux. Une rétroaction verbale est fournie pour chaque item.

Une fois la pratique complétée, nous disons : « d'accord, je vois que vous avez bien compris. Nous allons maintenant débiter le test. Vous êtes prêt ? ».

Une fois le test complété, un rappel différé de la consigne est fait.

### Cotation :

*(Mémoire prospective)*

1 point par indice prospectif bien détecté et action prospective correctement réalisée

*(Mémoire rétrospective)*

Rappel de la consigne en immédiat :

2 points = indice ET action correctement rapportés

1 point = indice OU action correctement rapportés

0 point = aucune réponse

Rappel de la consigne en différé :

2 points = indice ET action correctement rapportés

1 point = indice OU action correctement rapportés

0 point = aucune réponse

## ANNEXE II

## Questionnaire

Nom (code numérique) :

Âge :

Date de naissance :

Sexe : F ou M

Nombre d'années de scolarité :

Dernier diplôme complété :

Emploi occupé :

Quelle est votre langue maternelle?

Maladie neurologique ? (p.ex. accident d'auto ou coup sur la tête avec perte de conscience de plus d'une heure ; caillots au cerveau ; paralysie de l'un de vos membres ; difficultés à parler ; etc.)

Non ou Oui (précisez)

Hospitalisation pour des troubles psychiatriques (p.ex. dépression majeure, schizophrénie, etc.)

Non ou Oui (précisez)

Problèmes de consommation (p.ex. alcool, drogues, médicaments)

Non ou Oui (précisez)

Maladie associée sévère (p.ex. diabète, insuffisance rénale, etc.)

Non ou Oui (précisez)

Médication :

Diagnostic de maladie d'Alzheimer posé depuis :

Problèmes mnésiques ont débuté :

Déficits sensitifs (vision, audition, etc.)

**ANNEXE III**

## Procédure

### Première rencontre

1. MMSE
2. Dénomination d'images
3. Épreuve de rappel libre – rappel indicé à 16 items (Buschke)
4. Sonnerie (consignes)
5. Test des amibes
6. Empan de chiffres
7. Test de l'horloge
8. Rappel Bushcke
9. Sonnerie
10. Test de l'enveloppe
11. Traçage de pistes A et B
12. Fluidité verbale orale
13. Test bref d'attention
14. Inventaire de dépression de Beck

### Seconde rencontre

1. Apprentissage des quatre mots lien indice-action (essais à 0, 15, 30 et 60 secondes)
2. Praxies (délai 2 minutes)
3. Substitution (délai 4 minutes)
4. Stroop Victoria (délai 4 minutes)
5. Épreuve de dessin en miroir (délai 8 minutes)
6. Histoire logique du WMS-III (délai 8 minutes)
7. Test de Hayling
8. Tâche des visages
9. Décision lexicale
10. Dessin de la maison
11. Rappel de l'histoire
12. Rappel incident des visages
13. Échelle Clinique de Mémoire

## ANNEXE IV

## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

---

### **La mémoire prospective dans le vieillissement normal et la maladie d'Alzheimer**

**Isabelle Rouleau, PhD, directrice de recherche (rouleau.isabelle@uqam.ca)**  
**Sarah Lecomte, M.Ps., doctorante en neuropsychologie**  
**(sarahlecomte@hotmail.com)**

On vous demande de participer à une étude en neuropsychologie portant sur les troubles de la mémoire prospective, c'est-à-dire des difficultés à se souvenir d'effectuer au bon moment une action spécifique (comme prendre ses médicaments, aller à un rendez-vous, etc.). Cette étude évaluera des patients (24) qui présentent une démence de type Alzheimer (MA) probable en stade précoce. Vingt-quatre sujets volontaires âgés de 65 ans et plus n'ayant jamais eu de trouble neurologique seront également évalués à l'aide de la même procédure et de mêmes tests. Une pré-expérimentation sera réalisée auprès de dix autres sujets volontaires sans atteinte neurologique, afin de vérifier les paramètres des tâches expérimentales et le bon déroulement de l'expérimentation.

#### **Objectifs et modalités de l'étude**

Le présent projet de recherche a pour objectif de mieux comprendre les mécanismes sous-jacents aux déficits de mémoire prospective, soit la difficulté à se rappeler d'effectuer au bon moment dans le futur une action spécifique. En plus de son intérêt théorique, notre étude pourrait avoir un impact clinique. En effet, en précisant les mécanismes responsables des troubles de mémoire prospective par la compréhension de ses différentes composantes atteintes, il nous sera possible de bâtir des programmes d'intervention adaptés à chaque patient en vue de prolonger le plus longtemps possible leur autonomie.

Votre implication dans cette recherche consistera à effectuer, dans la mesure de vos moyens, des tests des fonctions cognitives. Certains des tests sont utilisés couramment pour l'évaluation neuropsychologique des troubles cognitifs (mémoire, attention; langage, etc.). D'autres sont nouveaux et visent directement à évaluer les diverses composantes associées à la mémoire prospective. Votre tâche consistera principalement à répondre verbalement à des questions variées (nommer des images, mémoriser des mots et de petites histoires, copier des dessins, lire des mots simples, etc.). Trois des tâches expérimentales se dérouleront sur un ordinateur, mais aucune connaissance du fonctionnement de l'ordinateur n'est requise pour bien réussir la tâche. Tous les sujets participant à cette recherche devront effectuer les mêmes tests. La recherche se divisera en deux blocs d'environ une heure et demi, avec une pause minimale d'une heure entre les deux blocs; ces derniers pouvant être effectués sur deux journées différentes, selon votre disponibilité et votre disposition physique et

mentale à effectuer les tests. Si vous le désirez, l'examineur pourra répondre à vos questions concernant le but plus spécifique de chacun des tests lorsque la recherche sera terminée.

### **Risques potentiels, retrait et confidentialité**

Certains sujets peuvent éprouver à l'occasion de l'anxiété face à leur performance dans des tâches cognitives (évaluation de la mémoire). Il est également possible qu'une fatigue survienne au cours de l'entrevue. Dans ce cas, il vous sera tout à fait possible de prendre une pause de quelques minutes entre deux tests. De plus, votre participation à cette étude est entièrement volontaire. Vous pouvez ne pas y participer et vous en retirer en tout temps, sans aucun préjudice. Enfin, les données recueillies seront traitées confidentiellement et un code numérique remplacera votre nom. Les données recueillies ne pourront être consultées que par le personnel directement impliqué dans cette recherche ou des représentants du comité d'éthique de l'Université du Québec à Montréal (afin de vérifier le projet). Les résultats obtenus serviront à la rédaction d'articles scientifiques, mais aucune information ne permettra de vous identifier.

### **Dédommagements**

Vous serez dédommagé financièrement pour les frais encourus lors de votre (vos) déplacement(s) jusqu'à l'Hôpital Notre-Dame ou jusqu'à l'UQAM (à votre choix) ainsi que pour tout repas pris durant la pause comprise entre les deux blocs de recherche si les deux blocs sont effectués la même journée.

### **Personnes-ressources :**

Voici le nom des chercheurs à contacter pour toute question relative à cette recherche :

- Dr Isabelle Rouleau, CHUM-Hôpital Notre-Dame, (514) 890-8000, # 26848 ou 25737
- Sarah Lecomte, candidate au doctorat, Département de psychologie UQAM, 987-3000, #3349

### **Je consens à participer à l'étude sur la mémoire prospective dans le vieillissement normal et la maladie d'Alzheimer**

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Je confirme avoir transmis et expliqué les informations entourant la participation à l'étude

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

2009-08-31

## ANNEXE V

**Tableau V.1**  
 Détails des participants du groupe MA ayant réussi au moins un item prospectif aux  
 cinq tâches prospectives

<b>Numéro du participant</b>	<b>Sonnerie</b>	<b>Enveloppe</b>	<b>Visages</b>	<b>Décision lexicale</b>	<b>Dénomination</b>
201	+	+	+	+	+
202			+		+
203	+		+		
204			+		+
205	+	+	+		
206			+		+
207		+	+		
208		+	+		+
209	+	+	+	+	+
210					+
211	+	+	+	+	+
213		+			+
214					
215		+	+	+	+
216				+	+
217			+		+
218	+	+	+		
219	+		+	+	+
220		+	+	+	+
222					+

+ : Ayant réussi au moins un item prospectif.

**ANNEXE VI**

**Tableau VI.1**  
 Détail du rendement prospectif du groupe MA à la tâche des visages

<b>Numéro du participant</b>	<b>Nombre d'indices non saillants détectés</b>	<b>Nombre d'indices saillants détectés</b>	<b>Écart saillants – non saillants (effet d'amélioration de la saillance)</b>
201	4	5	+ 1
202	4	5	+ 1
203	3	4	+ 1
204	4	4	+ 0
205	1	5	+ 4
206	2	3	+ 1
207	1	1	+ 0
208	4	5	+ 1
209	5	5	+ 0
210	0	0	+ 0
211	5	5	+ 0
213	0	0	+ 0
214	0	0	+ 0
215	4	5	+ 1
216	0	0	+ 0
217	5	5	+ 0
218	2	5	+ 3
219	3	5	+ 2
220	4	5	+ 1
222	0	0	+ 0

**ANNEXE VII**

**Tableau VII.1**  
Corrélations entre les tâches de la sonnerie et de l'enveloppe et facteurs neuropsychologiques pour les groupes MA et témoin

<b>Tâches prospectives et facteurs</b>	<b>MA</b>	<b>Témoin</b>
<b>Tâche de la sonnerie : Score de MP x</b>		
Facteur mémoire	,439	,039
Facteur fonctions exécutives	,035	,345
Facteur attention	-,120	,036
Facteur vitesse	-,114	,447*
MMSE	,372	-,080
DRS	,349	-,194
<b>Tâche de la sonnerie : Score de MR x</b>		
Facteur mémoire	,352	--
Facteur fonctions exécutives	,091	--
Facteur attention	-,184	--
Facteur vitesse	-,221	--
MMSE	-,009	--
DRS	,311	--
<b>Tâche de l'enveloppe : Score de MP x</b>		
Facteur mémoire	,369	-,205
Facteur fonctions exécutives	-,074	-,184
Facteur attention	,054	-,244
Facteur vitesse	-,370	-,262
MMSE	-,041	-,080
DRS	,247	-,318
<b>Tâche de l'enveloppe : Score de MR x</b>		
Facteur mémoire	,372	-,249
Facteur fonctions exécutives	-,035	-,208
Facteur attention	-,080	-,094
Facteur vitesse	-,417	,163
MMSE	-,007	-,036
DRS	,219	-,241

\* p <,05 ; \*\* p <,01 ; \*\*\* p <,001

**Tableau VII.2**  
Corrélations entre la tâche des visages et les facteurs neuropsychologiques des groupes MA et témoin

<b>Tâche des visages et facteurs</b>	<b>MA</b>	<b>Témoin</b>
<b>Indice saillant détecté x</b>		
Facteur mémoire	,326	--
Facteur fonctions exécutives	-,098	--
Facteur attention	-,214	--
Facteur vitesse	-,292	--
MMSE	-,174	--
DRS	,170	--
<b>Indice non saillant détecté x</b>		
Facteur mémoire	,401	-,034
Facteur fonctions exécutives	-,041	,231
Facteur attention	-,185	,261
Facteur vitesse	-,156	,441
MMSE	,032	,134
DRS	,129	,010
<b>TR indice saillant x</b>		
Facteur mémoire	-,495	-,134
Facteur fonctions exécutives	-,739**	-,369
Facteur attention	-,530*	-,204
Facteur vitesse	-,214	-,368
MMSE	-,354	-,038
DRS	-,653**	-,299
<b>TR indice non saillant x</b>		
Facteur mémoire	-,503	-,063
Facteur fonctions exécutives	,022	-,271
Facteur attention	-,051	-,036
Facteur vitesse	,284	-,256
MMSE	-,094	-,056
DRS	-,172	-,165
<b>Durée de la tâche prospective x</b>		
Facteur mémoire	-,140	-,144
Facteur fonctions exécutives	-,443	-,036
Facteur attention	-,301	-,032
Facteur vitesse	-,478*	-,313
MMSE	-,203	-,170
DRS	-,196	-,143

---

<b>Effet d'amélioration de la saillance x</b>		
Facteur mémoire	-,209	N/A
Facteur fonctions exécutives	,159	N/A
Facteur attention	-,521	N/A
Facteur vitesse	-,195	N/A
MMSE	-,622*	N/A
DRS	-,536	N/A

---

\* p <,05 ; \*\* p <,01; \*\*\* p <,001

**Tableau VII.3**  
Corrélations entre la tâche de décision lexicale et les facteurs neuropsychologiques  
des groupes MA et témoin

<b>Tâche de décision lexicale et facteurs :</b>	<b>MA</b>	<b>Témoin</b>
<b>Nombre de présentations pour l'apprentissage x</b>		
Facteur mémoire	-,426	-,302
Facteur fonctions exécutives	,264	-,242
Facteur attention	-,180	-,181
Facteur vitesse	-,078	-,284
MMSE	-,234	,228
DRS	-,670***	-,166
<b>Pourcentage réussite rappel indices liés x</b>		
Facteur mémoire	,204	,204
Facteur fonctions exécutives	,279	-,074
Facteur attention	,144	-,218
Facteur vitesse	,140	-,222
MMSE	-,129	-,336
DRS	,138	-,161
<b>Pourcentage réussite rappel indices non liés x</b>		
Facteur mémoire	,319	,287
Facteur fonctions exécutives	,284	,327
Facteur attention	,221	,011
Facteur vitesse	,360	-,053
MMSE	-,216	-,025
DRS	,223	,235
<b>Mots détectés x</b>		
Facteur mémoire	,330	,226
Facteur fonctions exécutives	,302	,063
Facteur attention	-,077	-,010
Facteur vitesse	,093	-,184
Rappel différé des paires indice-action	,231	,144
MMSE	,391	-,171
DRS	,404	,074
<b>Actions complétées x</b>		
Facteur mémoire	,331	,141
Facteur fonctions exécutives	,326	,090
Facteur attention	-,092	,144
Facteur vitesse	,109	-,062
Rappel différé des paires indice-action	,242	,181
MMSE	,433	-,243
DRS	,413	,162

<b>Mots liés détectés x</b>		
Facteur mémoire	,369	,275
Facteur fonctions exécutives	,340	,041
Facteur attention	-,070	-,167
Facteur vitesse	,135	-,147
MMSE	,370	-,177
DRS	,424	-,005
<b>Mots non liés détectés x</b>		
Facteur mémoire	,256	,177
Facteur fonctions exécutives	,238	-,049
Facteur attention	-,037	-,167
Facteur vitesse	,097	-,147
MMSE	,461	-,143
DRS	,416	-,131
<b>Actions liées complétées x</b>		
Facteur mémoire	,316	,255
Facteur fonctions exécutives	,389	,122
Facteur attention	-,064	,081
Facteur vitesse	,183	-,119
MMSE	,415	-,156
DRS	,417	,239
<b>Actions non liées détectés x</b>		
Facteur mémoire	,304	-,025
Facteur fonctions exécutives	,219	,141
Facteur attention	-,075	,347
Facteur vitesse	,066	,004
MMSE	,505*	-,244
DRS	,439	,278

\* p <,05 ; \*\* p <,01 ; \*\*\* p <,001

**Tableau VII.4**  
Corrélations entre la tâche de dénomination et facteurs neuropsychologiques pour les groupes MA et témoin

<b>Tâche de dénomination et facteurs</b>	<b>MA</b>	<b>Témoin</b>
<b>Indices détectés x</b>		
Facteur mémoire	,011	,106
Facteur fonctions exécutives	,483*	,329
Facteur attention	,049	,246
Facteur vitesse	,367	,326
Rappel des instructions en immédiat	,588**	--
Rappel des instructions en différé	,393	--
MMSE	,340	-,015
DRS	,165	-,009
<b>Actions effectuées x</b>		
Facteur mémoire	,132	,199
Facteur fonctions exécutives	,193	,462*
Facteur attention	,049	,423
Facteur vitesse	,367	,428
Rappel des instructions en immédiat	,383	--
Rappel des instructions en différé	,698**	--
MMSE	,337	,324
DRS	,386	,322

\* p <,05 ; \*\* p <,01; \*\*\* p <,001

**ANNEXE VIII**

**Tableau VIII.1**  
 Corrélations entre les composantes prospective (CP) et rétrospective (CR) de la MP  
 et les facteurs de mesures neuropsychologiques  
 pour les groupes MA et témoin

Facteurs	MA		Témoin	
	CP	CR	CP	CR
MMSE	,269	,093	-,110	,030
DRS	,357	,398	-,154	,223
Vitesse	-,011	-,169	,252	,327
Fonctions exécutives	,094	,046	,285	,401
Attention	-,094	-,075	,068	,410
Mémoire rétrospective	,368	,411	,079	,184

Aucune donnée statistiquement significative

**ANNEXE IX**

**Tableau IX.1**  
Moyennes et écarts-types obtenus aux différents tests neuropsychologiques  
pour les groupes MA fort (+) et MA faible (-)

	MA fort +	MA faible -	Analyse statistique
<b>MMSE</b>	26,4 (1,9)	26,4 (1,9)	$F_{(1,17)} = ,003$
<b>DRS</b>	122,0 (6,4)	116,0 (11,6)	$F_{(1,17)} = 1,900$
<b>RL-RI 16 :</b>			
Rappel libre 3	2,7 (2,1)	1,6 (1,7)	$F_{(1,17)} = 1,476$
Rappel indicé 3	9,7 (3,7)	7,3 (4,1)	$F_{(1,17)} = 1,593$
Rappel libre différé	2,2 (3,5)	0,8 (1,3)	$F_{(1,17)} = 1,465$
Rappel indicé différé	8,0 (4,4)	6,1 (3,9)	$F_{(1,17)} = ,993$
Fausses reconnaissances <sup>a</sup>	5/8	2/10	$p = ,145$
<b>Histoire du WMS-III :</b>			
Rappel immédiat	7,1 (3,7)	6,3 (4,5)	$F_{(1,17)} = ,178$
Reconnaissance immédiate	7,7 (1,2)	7,3 (1,7)	$F_{(1,17)} = ,284$
Rappel différé	5,7 (4,1)	2,7 (2,4)	$F_{(1,17)} = 3,378$
Reconnaissance différée	7,7 (1,7)	6,0 (1,7)	$F_{(1,17)} = 4,774^*$
<b>DRS : Mémoire</b>	16,0 (3,5)	13,5 (3,1)	$F_{(1,17)} = 2,728$
<b>Stroop 3 :</b>			
Temps d'exécution (sec.)	54,4 (16,8)	63,2 (26,9)	$F_{(1,17)} = ,654$
Total erreur	3,4 (2,3)	5,1 (2,2)	$F_{(1,17)} = 2,620$
<b>Hayling :</b>			
Erreur type A	1,9 (0,8)	2,3 (1,0)	$F_{(1,17)} = 1,140$
Erreur type B	5,1 (2,9)	5,3 (3,6)	$F_{(1,17)} = ,018$
<b>Trail B :</b>			
Temps d'exécution (sec)	309,2 (170,4)	237,9 (92,6)	$F_{(1,17)} = 1,207$
Erreurs	1,4 (1,3)	2,1 (1,5)	$F_{(1,17)} = 1,030$
<b>DRS: Initiation/persévération</b>	28,7 (3,5)	29,0 (4,7)	$F_{(1,17)} = ,030$
<b>Substitutions (score brut)</b>	31,8 (0,9)	34,2 (5,1)	$F_{(1,17)} = ,397$
<b>Empan (score brut)</b>	12,6 (2,7)	12,5 (1,8)	$F_{(1,17)} = ,003$
<b>BTA</b>	13,3 (4,9)	12,3 (5,3)	$F_{(1,17)} = ,152$
<b>DRS Attention</b>	35,8 (1,1)	34,7 (3,1)	$F_{(1,17)} = ,958$
<b>Contrôle mental (score brut)</b>	19,6 (5,0)	20,2 (5,9)	$F_{(1,17)} = ,044$
<b>Fluidité verbale :</b>			
Phonologique	12,1 (2,7)	11,6 (4,7)	$F_{(1,17)} = ,082$
Sémantique	11,8 (4,1)	13,2 (4,9)	$F_{(1,17)} = ,461$
<b>Horloge : Commande</b>	7,6 (2,0)	6,2 (3,1)	$F_{(1,17)} = 1,195$

a = Données obtenues par un Test exact de Fisher

\*  $p < ,05$  ; \*\*  $p < ,01$  ; \*\*\*  $p < ,001$