

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR
MARIE-CLAUDE LARIVIÈRE

ÉTUDE DU VIEILLISSEMENT ET D'UNE DOUBLE DISSOCIATION
ENTRE LES PROCESSUS DE RAPPEL ET DE RECONNAISSANCE
DES POSITIONS SPATIALES

MARS 2001

2006

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

Ce document est rédigé sous la forme d'un article scientifique, tel qu'il est stipulé dans les règlements des études avancées (art. 16.4) de l'Université du Québec à Trois-Rivières. L'article a été rédigé selon les normes de publication d'une revue reconnue et approuvée par le Comité des études avancées en psychologie. Le nom du Directeur de recherche pourrait donc apparaître comme coauteur de l'article soumis pour publication.

Sommaire

L'analyse des effets du type de matériel à mémoriser et du type de test mnésique sur la mémorisation d'informations spatiales chez le jeune adulte et la personne âgée a été effectuée. Le matériel correspondait à des jetons identiques ou à des images d'objets. À deux reprises, les participants ont mémorisé 24 images ou jetons disposés sur une matrice de 6 rangées et 6 colonnes. Quarante jeunes adultes et 40 personnes âgées ont été soumis à l'une des deux conditions suivantes : 1) rappel libre avec objets et rappel libre avec jetons; 2) reconnaissance avec objets et reconnaissance avec jetons. Un intervalle d'une durée moyenne de 10 minutes séparait les deux essais. L'analyse des résultats indique la présence d'une interaction test X nature du stimulus qui révèle l'existence d'une double dissociation. Les performances en rappel libre sont significativement supérieures dans la condition jetons alors que la mémorisation des objets s'avère significativement plus élevée en situation de reconnaissance. Quoique de meilleures performances des personnes âgées soient observées en reconnaissance, le patron des résultats ne varie pas en fonction de l'âge des participants.

Table des matières

SOMMAIRE.....	iii
REMERCIEMENTS.....	v
CONTEXTE THÉORIQUE.....	1
MÉTHODE.....	7
Participants.....	7
Matériel.....	8
Déroulement.....	10
Analyses statistiques.....	12
RÉSULTATS.....	13
DISCUSSION.....	16
CONCLUSION.....	23
RÉFÉRENCES.....	26

Remerciements

L'auteur tient à remercier grandement son directeur de mémoire, M. Sylvain Gagnon Ph.D, professeur à l'Université du Québec à Trois-Rivières, pour sa grande disponibilité et son aide précieuse dans la réalisation de cette recherche.

Un remerciement est aussi adressé à l'équipe du laboratoire de Neuropsychologie, formée de Marie-Josée Bédard, Manon Johnson et Isabelle Tremblay, pour l'aide apportée durant ces dernières années. En terminant, l'auteur désire exprimer sa reconnaissance à toutes les personnes qui se sont portées volontaires pour participer à cette étude.

Plusieurs études se sont intéressées au rendement des adultes âgés à des tâches de mémoire spatiale qui nécessitent la mémorisation d'un objet et de sa position. Dans l'ensemble, les résultats indiquent que les capacités de mémorisation des personnes âgées sont significativement inférieures à celles des jeunes adultes (Chalfonte & Johnson, 1996; Light & Zelinski, 1983; Pouliot & Gagnon, 2000).

Plusieurs hypothèses sont proposées pour expliquer le déclin de la mémoire spatiale attribuable au vieillissement normal (Uttl & Graf, 1993). Une première hypothèse suggère que l'hémisphère droit serait plus vulnérable aux effets du vieillissement normal, ce qui aurait pour effet d'altérer le traitement de l'information non-verbale et en conséquence le traitement de l'espace (Lapidot, 1987). Une seconde hypothèse attribue ce déficit à une difficulté à emmagasiner les éléments contextuels qui accompagnent l'information à mémoriser (Johnson, Hashtroudi, & Lindsay, 1993; Kausler & et Puckett, 1981; Lehman & Mellinger, 1984, 1986). Cette hypothèse suppose que la position spatiale d'un objet représente une catégorie d'informations contextuelles. Enfin, une autre hypothèse soutient qu'en plus d'exiger la mémorisation d'une information et de son contexte, la récupération d'événements complexes implique un processus d'association entre ces deux éléments (Gronlund & Ratcliff, 1989; Humphreys, 1976). D'après Chalfonte & Johnson (1996), ce

processus d'association (nommé « binding ») serait déficitaire chez les personnes âgées, ce qui justifierait les résultats plus faibles dans des tâches qui nécessitent la mémorisation d'un stimulus et de son contexte, et en conséquence, aux tâches de mémoire spatiale.

Récemment, une recherche de Chalfonte et Johnson (1996) a été consacrée à l'étude du 'binding' dans une situation de mémoire spatiale. Elles ont d'abord vérifié la capacité des jeunes adultes et des personnes âgées à reconnaître deux types de caractéristiques contextuelles, soit des couleurs et des positions spatiales, en plus d'examiner la capacité de mémorisation des objets. Leurs résultats ont révélé une reconnaissance des positions spatiales plus faible chez les personnes âgées comparativement aux jeunes adultes. Cependant, aucune différence significative reliée à l'âge n'a été observée pour la couleur et la mémorisation des objets. Dans la seconde partie de leur étude, les deux groupes de participants devaient encoder intentionnellement les objets et leurs caractéristiques contextuelles (soit objet et position ou objet et couleur) et récupérer l'objet et le contexte approprié afin de vérifier le processus d'association. Dans les deux conditions expérimentales, les auteurs ont observé des capacités supérieures de reconnaissance chez les jeunes adultes. D'après Chalfonte et Johnson (1996), l'existence d'une capacité réduite à établir une association entre un objet et certaines caractéristiques contextuelles représente

l'explication la plus valable des résultats significativement plus faibles des personnes âgées.

Une étude menée par Postma et DeHaan (1996) permet de mieux définir les processus impliqués dans la récupération d'événements complexes de nature spatiale. En effet, ces auteurs font état de deux processus impliqués dans la mémorisation d'un objet et de son contexte spatial. Le premier processus est la reconnaissance des positions spatiales. Il s'agit d'un processus actif qui implique l'activation de la tablette visuo-spatiale , un module de la mémoire de travail qui serait responsable de la mémorisation temporaire et de la manipulation de matériel visuo-spatial (Baddeley & Hitch, 1974; Logie, 1995). Le second processus, s'apparentant au « binding » présenté par Chalfonte et Johnson (1996), est le processus responsable de l'attribution d'une position à chaque objet de l'ensemble. D'après Postma et DeHaan, ce processus nécessiterait l'activation de la boucle phonologique, un autre module de la mémoire de travail qui permet l'emmagasinage et la manipulation de matériel verbal (Logie, 1995; Postma & DeHaan, 1996). Par conséquent, ce processus d'association entre un objet et sa position spatiale serait de nature verbale.

Postma et DeHaan (1996) ont examiné la différenciation et l'intégration de ces deux processus en demandant à trois groupes de 20 étudiants de mémoriser des objets positionnés sur un moniteur. Suite à la présentation des

objets sur le moniteur, ces derniers réapparaissaient au bas de l'écran et les participants devaient les replacer à leurs positions initiales. Dans la première condition, les objets étaient identiques afin de mettre l'accent sur la position spatiale. Dans la seconde condition, des lettres différentes ont été présentées pour évaluer l'encodage d'un objet et de sa position. Finalement, dans la troisième condition, la mémorisation de la position spatiale de caractères sans signification et difficilement verbalisables a été examinée. Chaque groupe de participants a été assigné à une seule condition. Le nombre d'objets à mémoriser variait entre 4, 7 et 10 et la moitié des essais ont été réalisés en situation de suppression articulatoire. Les résultats de Postma et DeHaan (1996) indiquent que le pourcentage de réponses exactes est supérieur pour les objets identiques, moindre pour les lettres et encore plus faible pour les caractères non-verbalisables. De plus, les relocalisations exactes diminuent en fonction du nombre d'objets à replacer, à l'exception des objets identiques où le nombre d'objets présentés à l'encodage n'a pas affecté la performance.

De manière surprenante, ces résultats sont en contradiction avec ceux obtenus par Chalfonte et Johnson (1996). En effet, ces dernières ont observé une plus faible performance chez les jeunes adultes lors de la récupération de la position spatiale seulement, comparativement à la situation objet et position spatiale. Il en va de même pour les personnes âgées qui complètent plus

efficacement le test de reconnaissance dans la condition objet et position spatiale en comparaison à la reconnaissance de la position spatiale présentée seule. Cette contradiction entre les résultats de Chalfonte et Johnson (1996) et ceux de Postma et DeHaan (1996) soulève donc un questionnement sur la nature du test mnésique utilisé en lien avec les processus sous-jacents à l'encodage et à la récupération d'une information (objet) et de son contexte (information spatiale).

En fait, les résultats de Chalfonte et Johnson (1996) indiquent que les personnes âgées présentent une reconnaissance quasi-aléatoire des positions spatiales. Ce résultat est surprenant puisque le test de reconnaissance est reconnu comme facilitant la récupération de l'information chez les personnes âgées (Craik, 1994; Craik et McDowd, 1987; Light et Lavoie, 1993) et laisse supposer que la performance devrait être supérieure à celle qu'elles ont observée. Rappelons que dans la tâche de reconnaissance, tous les stimuli sont replacés et le sujet doit préciser ceux qui sont au bon ou au mauvais endroit. À l'opposé, la mémoire des positions spatiales et de l'association objet et position a été mesurée à l'aide d'un test de rappel libre ou de rappel indicé dans l'étude de Postman et DeHaan (1996). Dans un test de rappel libre, le sujet fait face à un écran ou une surface vide et doit lui-même replacer les objets à la bonne position.

Par conséquent, la comparaison entre l'étude de Postma et DeHaan (1996) et celle de Chalfonte et Johnson (1996) nous force à repenser la relation existant entre le type de test mnémonique utilisé et la nature du matériel à mémoriser. En effet, la récupération de positions spatiales via un test de reconnaissance semble créer un effet d'interférence dont la nature demeure indéterminée. Cette interférence semble toutefois être compensée par la présence d'une association objet et position.

En outre, il devient difficile de conclure à un déficit au niveau de l'association entre les cibles et le contexte chez les personnes âgées tel que stipulé par Chalfonte et Johnson (1996), compte tenu que les résultats sont fonction de la nature du test mnésique employé. Cependant, il faut rappeler que l'étude de Posma et DeHann (1996) a été réalisé dans un contexte de mémoire de travail alors que Chalfonte et Johnson (1996) ont étudié la mémorisation à long terme d'informations spatiales.

Dans la présente étude, nous proposons d'examiner les effets du vieillissement sur la mémorisation d'objets et de leurs positions spatiales en tenant compte du type de test mnémonique utilisé et du type d'informations à emmagasiner. Nous comparerons la mémorisation d'une seule caractéristique contextuelle (position spatiale) à la mémorisation d'événements complexes (objet et position spatiale). Il est attendu que les résultats des personnes âgées

seront plus faibles que ceux des jeunes adultes pour la mémorisation de l'espace, tel que démontré dans plusieurs études (Chalfonte & Jonhson, 1996; Cherry and Park, 1989; Light & Zelinski, 1983, Utzl & Graf, 1993).

Cependant, les résultats des jeunes adultes et des participants âgés devraient varier en fonction du test mnésique utilisé. À partir des résultats de Chalfonte & Johnson (1996), la reconnaissance de positions spatiales devrait être significativement inférieure à la reconnaissance des événements complexes de type objet + position spatiale. Pour ce qui est du rappel libre, les résultats de Posma et DeHann (1996) indiquent que le rappel des positions spatiales devrait s'avérer supérieur au rappel des objets + position spatiales. Il est donc probable que nous observions une interaction entre le type de test mnésique et la nature de l'information mémorisée chez les jeunes adultes. Toutefois, il est difficile de prédire la manière dont les personnes âgées se comporteront dans la condition de rappel libre.

Méthode

Participants

Quarante jeunes adultes âgés de 18 à 35 ans (âge moyen= 22.4 ans, $ET=3.3$) provenant du milieu universitaire et 40 personnes âgées de 65 à 87 ans (âge moyen= 71.8 ans, $ET=5,4$) recrutées à l'aide d'annonces parues dans un journal local ont volontairement pris part à cette étude. Aucun des participants ne

présentait d'antécédents psychiatriques et/ou neurologiques lors de l'expérimentation. Tous ont confirmé être en bonne santé au moment de l'expérimentation.

Matériel

Tests psychométriques. Deux questionnaires ont été administrés à tous les participants. Le premier questionnaire a permis de recueillir des données socio-démographiques alors que le sous-test Vocabulaire de l'Échelle Individuelle d'Habiletés Mentales (EIHM) a été requis pour l'évaluation sommaire des capacités intellectuelles verbales des participants. De plus, l'administration du MMS (Mini-Mental State, Folstein, Folstein & McHugh, 1975) a été réalisée pour tous les participants âgés afin d'éliminer ceux et celles pouvant souffrir d'un déficit cognitif sévère. Les participants retenus ont tous obtenu des résultats suggérant un fonctionnement cognitif normal.

Instruments de mesure. L'encodage et la récupération des objets ont été effectués à l'aide d'une grille (31,5 cm de largeur x 31,5 cm de hauteur) comportant 36 positions spatiales disposées en 6 rangées et 6 colonnes. Cette grille a été dessinée sur un carton (appelé « foam board ») de 7 mm d'épaisseur. Deux types d'objets ont été employés. Tout d'abord, 24 jetons identiques (de type poker) ont permis l'évaluation de l'encodage des positions

spatiales seulement. Deux ensembles (A et B) de 24 images (5cm x 5cm) imprimées à l'encre noire sur un fond blanc puis recouvertes d'une pellicule plastifiée ont servi à la mémorisation des objets + positions spatiales. Ces objets proviennent du logiciel Corel Draw et représentent des objets d'usage courant qui ont été évalués dans une étude précédente (Blouin, 1998) quant à la représentativité des objets dépeints et à leur facilité d'identification. Lors de la reconnaissance, le participant identifiait les objets ou les jetons qui ne s'étaient pas déplacés à l'aide d'un petit cercle en plastique translucide.

Afin de s'assurer de l'équivalence des dispositions des objets sur la grille lors de l'encodage et lors des tests de reconnaissance, dix plans de dispositions d'objets ont été élaborés préalablement en fonction d'un certain nombre de critères. Sur les grilles d'encodage, entre 2 et 4 objets étaient disposés par ligne et par colonne. Afin que la grille soit équilibrée, il y avait un maximum de 6 objets dans chacune des quatre sous-matrices 3x3 que l'on obtient lorsque l'on divise la grande matrice en quatre par le centre. Les grilles utilisées pour les tests de reconnaissance comportaient 24 objets dont 12 ont été déplacés selon les règles suivantes : 4 ont été déplacés de 3 cases, 4 de 2 cases et 4 d'une seule case. Le nombre de stimuli présents par ligne et par colonne ne pouvaient excéder 4. En tout, dix plans équivalents de dispositions des objets pour l'encodage et la reconnaissance ont été développés.

Déroulement

Consentement et tests neuropsychologiques. Les participants ont d'abord été informés de la nature de l'étude puis invités à signer un formulaire de consentement. Par la suite, le questionnaire d'identification personnel a été administré. À la fin de l'expérimentation, le MMS a été administré aux personnes âgées.

Déroulement expérimental de la tâche mnémonique. Afin de s'assurer d'un encodage intentionnel, les participants ont été informés des tests mnésiques qu'ils auraient à effectuer avant de débuter la tâche de mémoire. Tous les participants ont été soumis à la procédure suivante : la phase d'apprentissage d'une liste d'objets (soit A ou B), l'encodage des positions spatiales des jetons ou des objets , la tâche d'interférence et la récupération des positions spatiales. Par la suite, les participants ont réalisé la même procédure, soit la phase d'encodage, la tâche d'interférence et la récupération pour la seconde condition, soit celle à laquelle ils n'ont pas été soumis (jetons ou objets). La moitié des participants jeunes et la moitié des participants âgés ont débuté par la mémorisation des jetons et l'autre moitié par la mémorisation des objets + position. Les participants ont été soumis à l'un des tests mnésiques (rappel libre ou reconnaissance). Le sous-test Vocabulaire séparait les deux tests mnésiques.

Phase d'apprentissage. Les participants ont tout d'abord effectué l'apprentissage d'une liste d'objets (soit la liste A ou B) pour s'assurer qu'ils étaient en mesure de reconnaître adéquatement les objets. Ainsi, 24 images ont été présentées de façon aléatoire, et ce à raison de 5 secondes par image. Cette présentation a été immédiatement suivie d'une tâche de reconnaissance des images. Pour ce faire, les participants devaient reconnaître les 24 images étudiées parmi 24 images nouvelles. Les images ont été montrées une à la fois et le participant devait indiquer si oui ou non cette image faisait partie de la liste mémorisée préalablement. Tous les participants de cette étude ont franchi cette étape avec succès, soit la reconnaissance de 80% des images.

Encodage. L'encodage s'est déroulé dans une salle d'expérimentation classique. Le matériel reposait sur une table et le participant a été invité à s'asseoir pour réaliser l'étude des positions spatiales. Trois minutes ont été allouées pour mémoriser la position des 24 jetons ou images placés sur la matrice. Par la suite, ils ont été guidés dans une autre salle d'expérimentation pour y effectuer la tâche d'interférence d'une durée totale de 150 secondes. Cette tâche consistait en une épreuve de calcul simple où les participants devaient soustraire continuellement le chiffre 7 ou 9 en partant d'un nombre donné, soit 500 ou 600. Ceci avait pour fonction de neutraliser l'utilisation de stratégies de maintien de l'information spatiale.

Récupération. Les participants ont été soumis à un seul type de test mnésique, soit le rappel libre ou la reconnaissance. Suite à la tâche d'interférence, les participants sont revenus dans la salle où se trouvait la matrice. Pour le test de reconnaissance, les participants ont déposé 12 cercles de plastique translucides sur les 12 cibles dont la position était identique à celle de l'encodage. Tous les cercles devaient être utilisés et aucune limite de temps n'était imposée. Pour le test de rappel libre, tous les stimuli étaient retirés de la grille et déposés dans un ordre aléatoire à côté de celle-ci. Le participant devait replacer toutes les cibles au bon endroit.

Correction. Plusieurs mesures de la récupération des positions spatiales ont été prises. La première mesure correspond au nombre de réponses exactes. Dans le cas de la reconnaissance, le score maximal s'élevait à 12, soit un point pour chaque bonne réponse. Pour le rappel libre, le nombre de réponses exactes correspond au rappel des objets et de leurs positions, où un point est accordé pour chaque objet correctement replacé pour un score maximal de 24. Dans cette condition, un score pour la position seulement a aussi été établi, soit un point pour le rappel exact de chaque position spatiale sans égard à l'objet.

Analyses statistiques

Des analyses statistiques ont été réalisées en tenant compte de trois

variables indépendantes : la variable âge (soit les participants jeunes et âgés), la variable test mnésique (la reconnaissance ou le rappel libre) et la variable stimuli (les jetons et les images). Par conséquent, une analyse de variance (ANOVA) pour un plan factoriel avec mesures répétées sur la troisième variable a été appliquée dans cette étude.

Résultats

Nous avons d'abord procédé à des analyses visant à comparer les deux échantillons sur certaines variables démographiques. Ces analyses révèlent que les jeunes adultes ($M = 14.6$, $ET = 0.9$) ont en moyenne un niveau de scolarité significativement plus élevé que les personnes âgées ($M = 12.0$, $ET = 2.6$), $t(78) = 4.94$, $p < .0001$. Cependant, aucune différence significative n'a été décelée entre les jeunes adultes ($M = 56.1$, $ET = 7.3$) et les participants âgés ($M = 57.1$, $ET = 8.9$), $t(78) = 0.46$, n.s., au niveau du rendement au sous-test

Vocabulaire du EIHM.

Dans le but de comparer la capacité de mémorisation des objets en fonction de l'âge, le nombre d'objets reconnus au cours de la seule session d'apprentissage a été comparé. Une différence significative a été décelée entre les participants jeunes ($M = 22.6$, $ET = 1.2$) et les personnes âgées ($M = 23.2$,

ÉT = 0.6), $t(78) = 2.46, p < 0.0001$, ces dernières ayant obtenu un rendement supérieur à celui des jeunes. L'analyse de variance Âge X Test mnésique X Stimuli appliquée au nombre de réponses exactes révèle la présence d'un effet significatif associé à l'âge, $F(1,76) = 18.35, p < .0001$. Ce résultat confirme que les participants jeunes montrent un rendement significativement supérieur à celui des personnes âgées (Figure 1). Par ailleurs, cette analyse indique également que les résultats aux deux types de test mnésique diffèrent de manière significative, $F(1,76) = 12.05, p < .001$, le rendement au rappel libre étant plus élevé qu'en situation de reconnaissance. Nous observons aussi un effet d'âge indiquant qu'en général, les jeunes récupèrent plus efficacement l'information spatiale que les personnes âgées sans égard au test mnésique, $F(1,76) = 13.59, p < .0005$. Par contre, aucune différence significative n'est dénotée au niveau de la variable Stimuli, $F(1,76) = 0.49, \text{ ns.}$

Insérer la Figure 1 ici

En accord avec nos prédictions, l'analyse indique également qu'il existe une interaction significative entre le type de test mnésique utilisé et la nature des stimuli mémorisés, $F(1,76) = 84.84, p < .0001$. Cette interaction a été décomposée à partir de tests d'effets simples. Ces tests révèlent l'existence

d'une double dissociation au niveau du rendement. En effet, les résultats au rappel libre sont supérieurs lorsque les participants encodent la position des jetons , $F(1,76) = 49.12, p <.0001$. Cependant, les résultats sont significativement supérieurs pour la reconnaissance des objets et positions , $F(1,76)= 36.21, p<.0001$. Finalement, l'interaction Âge X Test mnésique atteint également le seuil de signification, $F(1,76) = 8.43, p <.005$. Les tests d'effets simples effectués révèlent la présence de différences significatives entre jeunes adultes et personnes âgées aux tests de rappel libre, $F(1,76) = 37.93, p<.0001$, et de reconnaissance , $F(1,76) = 4.21, p<.05$, différences qui semblent moins importantes au test de reconnaissance. Cependant, les interactions Stimuli X Âge et la triple interaction n'ont pas atteint le seuil de signification , $F(1,76) = 0.64, \text{ ns.}$ et $F(1,76)= 1.21, \text{ ns.}$, respectivement.

Une seconde analyse a été effectuée afin d'examiner le rappel des positions spatiales seulement. En effet, la tâche de rappel libre appliquée à la condition objet+ position spatiale rend possible l'évaluation de deux composantes : le rappel de la position spatiale seulement (c'est-à-dire le nombre de positions correctement identifiées par le participant, sans égard à l'objet qui y est déposé) et l'association image et position. Nous observons qu'au niveau de la position spatiale seulement, le rendement des jeunes adultes

(M=21.05, ET=2.5) est significativement plus élevé que celui des personnes âgées (M=16.4, ET= 2.82), $t(38) = 5.52, p < .0001$.

Discussion

Les résultats de cette étude confirment une fois de plus les différences d'âge au niveau du rendement aux tâches de mémoire spatiale, et ce, sans égard à la nature du test mnésique utilisé et à la nature des stimuli. En fait, les personnes âgées ont démontré une performance significativement plus faible que les jeunes adultes dans l'ensemble des tâches de mémoire spatiale effectuées. Cependant, une diminution de la différence entre les gens âgés et les jeunes adultes est observée en situation de reconnaissance.

Le point culminant des résultats de cette recherche consiste sans aucun doute à la double dissociation observée. Les analyses indiquent clairement que les résultats au rappel libre sont supérieurs dans la condition position spatiale. Par contre, en situation de reconnaissance, les résultats sont supérieurs dans la condition objet + position. Ceci implique donc que le nombre de positions spatiales reconnues ou rappelées dépend grandement de la nature des stimuli mémorisés.

Le rendement plus faible des personnes âgées dans les tâches de mémoire spatiale était attendu. En effet, tel que démontré par plusieurs chercheurs (Chalfonte & Johnson, 1996; Light & Zelinski, 1983; Utll & Graf, 1993), il existe un déclin relié à l'âge concernant la mémoire spatiale. Toutefois, la diminution de la différence en situation de reconnaissance entre les participants jeunes et âgés démontre l'existence d'un déficit de récupération (Sharps, 1991; Sharps & Gollin, 1987; Utll & Graf, 1993). L'hypothèse souvent présentée pour expliquer cet effet est celle des ressources cognitives plus restreintes des personnes âgées. En fait, certains chercheurs (Craik, 1994; Craik & McDowdd, 1987; Light & Lavoie, 1993) affirment que la situation de reconnaissance est plus facilement réussie par les gens âgés puisque les efforts cognitifs nécessaires à la réalisation de ce type de test mnésique sont moindres. Par conséquent, il semble que la difficulté présente au niveau du rappel libre est compensée en situation de reconnaissance par un processus de récupération moins exigeant, ce qui expliquerait la hausse du rendement des participants âgés.

Évidemment, la découverte la plus importante de cette étude concerne la double dissociation observée. Cet effet est sans équivoque puisqu'il est présent au niveau des deux groupes d'âges. Rappelons que le rappel libre des jetons est nettement supérieur au rappel libre des objets et de leurs positions.

Par contre, l'effet contraire est obtenu concernant la reconnaissance des objets et de leurs positions, celle-ci étant supérieure à la reconnaissance des positions seulement. Par conséquent, le résultat le plus étonnant observé dans cette recherche est sans aucun doute le faible rendement des participants au niveau de la reconnaissance des jetons, puisque d'une part ce test mnésique est reconnu comme facilitant la récupération et que d'autre part, l'utilisation de jetons devrait diminuer la complexité des stimuli à mémoriser. Les résultats sont d'autant plus surprenants étant donné que la reconnaissance des événements complexes objet+ position est supérieure à la reconnaissance des positions seulement (jetons). L'absence de variation en fonction de l'âge des participants confirme la robustesse de cette observation.

L'obtention de cette double dissociation impose quelques interrogations sur les propositions théoriques dont nous avons fait état dans l'introduction. Entre autres, l'interprétation des effets du vieillissement sur la mémoire spatiale apportée par Chalfonte et Johnson (1996) doit être reconsidérée. En effet, ces auteurs ont appuyé leur hypothèse de 'binding' sur des résultats obtenus par des situations de reconnaissance de jetons et d'objets et de leurs positions. Nos observations suggèrent que ces situations ne sont pas adéquates dans l'évaluation du 'binding'. En réalité, l'utilisation d'un test de rappel libre permet une vérification plus juste de cette hypothèse. À ce sujet,

notre étude démontre que le rappel des positions spatiales est significativement supérieur au rappel des objets et de leurs positions. Par contre, ce phénomène ne peut être expliqué par le vieillissement puisque la difficulté à lier les caractéristique est observé chez les deux groupes d'âge.

Il importe maintenant de fournir une explication à la double dissociation observée. L'explication la plus valable est celle qui peut rendre compte de la difficulté à reconnaître la position des jetons et la plus grande facilité à reconnaître les objets et leurs positions spatiales. Une première explication attribue cet effet au nombre de stimuli à mémoriser. Rappelons que dans la situation de rappel, le nombre d'objets à mémoriser était de 24 alors qu'en situation de reconnaissance, il était de 12. D'après certains chercheurs, le rendement dépend du nombre de cibles à replacer, le nombre de relocalisations exactes diminuant en fonction de l'augmentation du nombre de cibles à replacer (Postma & DeHaan, 1996; Vecchi & Richardson, 2000). Cette interprétation possède l'avantage d'être parcimonieuse et de fournir une explication aux résultats de la condition objet+ position. Toutefois, elle ne peut expliquer les résultats obtenus dans la condition jetons. Dans cette condition, les résultats sont significativement supérieurs lorsque les participants sont soumis à une situation de rappel libre.

Puisque les résultats varient grandement en fonction du test mnésique, il

nous semble approprié de proposer quelques interprétations qui tiennent compte des mécanismes impliqués dans la récupération de l'information. Nos résultats indiquent que dans la situation de récupération des jetons via un test de reconnaissance, une certaine interférence est créée par la présentation du dispositif. Cette interférence empêcherait les participants de récupérer les positions spatiales préalablement mémorisées. Le rendement inférieur des participants dans cette condition comparativement à la reconnaissance des objets et de leurs positions peut être expliqué par le modèle de la mémoire de travail développé par Baddeley et appuyé par d'autres chercheurs (Baddeley, 1986; Logie, 1989; Logie & Marchetti, 1991; Morris, 1987; Postma & DeHann, 1996; Quinn, 1991). Même si nous nous sommes penchés sur la mémorisation à long terme d'informations, nous croyons que dans une situation de rappel intentionnel d'informations spatiales, il est probable que les processus de mémoire de travail ou des processus similaires soient activés.

Classiquement, dans le modèle de mémoire de travail, deux modules esclaves sont impliqués pour le traitement d'informations spécifiques: la boucle phonologique qui emmagasine et traite le matériel verbal et la tablette visuo-spatiale qui traite les informations visuo-spatiales (Baddeley, 1986; Logie, 1995 ; Postma & DeHaan, 1996). Dans le but d'expliquer le faible rendement des participants jeunes et âgés lors de la reconnaissance de positions spatiales

(jetons), nous allons d'abord nous concentrer sur les mécanismes de maintien de l'information spatiale. Des propositions récentes suggèrent l'existence de deux mécanismes sous-jacents à la mémorisation d'informations de nature spatiale, soit le processus actif et le processus passif (Duff & Logie, 1999; Helstrup, T., 1989; Vecchi & Cornoldi, 1999). Le processus actif réfère à la transformation, à la manipulation ou à l'intégration de l'information visuo-spatiale mémorisée, alors que le processus passif réfère à la rétention d'informations visuo-spatiales qui n'ont pas été modifiées après l'encodage. Ainsi, ces auteurs incluent dans les tâches passives celles ne nécessitant qu'une activité de base, soit la récupération de l'information spatiale. De manière spéculative, nous pourrions avancer que la cause de la baisse de performance dans la situation de reconnaissance des jetons est le résultat d'un encodage de l'information basé principalement sur le processus passif de l'information visuelle. Au moment de la reconnaissance, l'information emmagasinée se dissipe dès la présentation d'une autre matrice par principe de superposition. Dans la condition de rappel, la nouvelle matrice développée par le participant au fur et à mesure qu'il place les jetons correspond à la matrice emmagasinée et ne crée pas l'interférence observée dans la situation de reconnaissance. Cette interprétation pourrait être évaluée en présentant une matrice interférente sur laquelle il n'y aurait aucun exercice de récupération pendant le délai de

mémorisation, suivie d'un test de rappel libre ou de reconnaissance. Si la baisse de performance est causée par la superposition d'informations visuelles maintenues par le processus passif, nous devrions observer des performances similaires en rappel libre et en reconnaissance.

Cette interprétation est appuyée indirectement par celles des résultats des personnes âgées dans des tâches de mémoire de travail de nature spatiale qui reposent sur le processus actif ou le processus passif. Quelques auteurs (Salthouse et al., 1991; Salthouse & Mitchell, 1994; Vecchi et Cornoldi, 1999) ont noté que les différences d'âge sont principalement observées dans les situations où des processus actifs de manipulation de l'information spatiale sont mis en branle. Puisque nous n'avons pas observé de différences d'âge quant à la modulation de la double dissociation, il est fort probable que celle-ci puisse être attribuable aux particularités fonctionnelles du processus passif. Quoi qu'intéressante, cette interprétation ne permet pas d'expliquer à elle seule toutes nos observations. En effet, comment pouvons-nous expliquer les résultats très élevés dans la situation de reconnaissance des objets+ positions ?

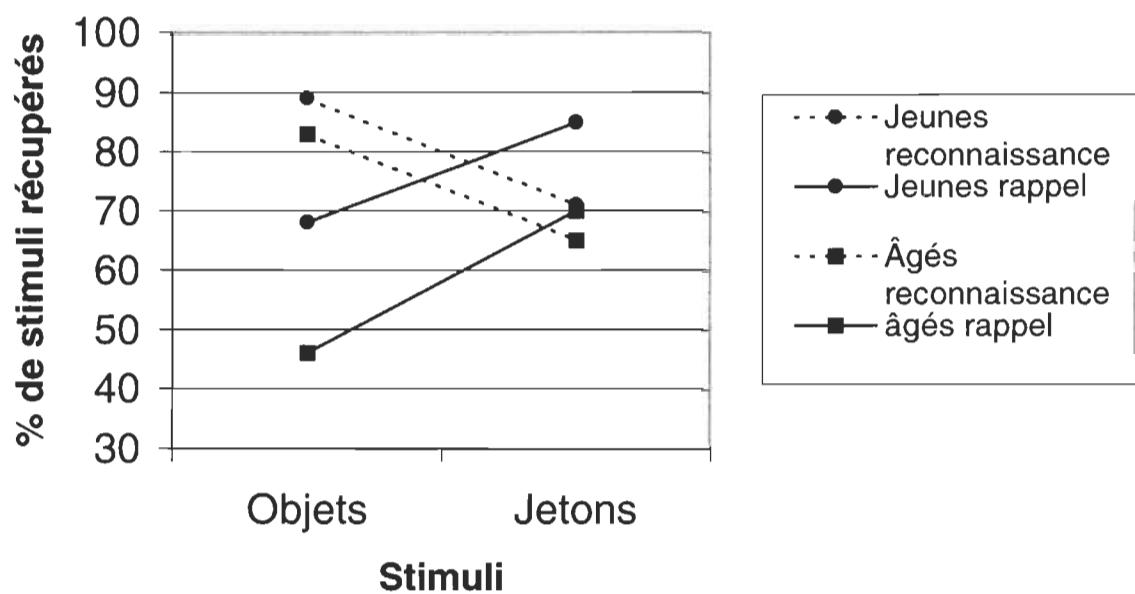
Tel que suggéré par Postma et DeHann (1996), nous croyons que la boucle articulatoire et en conséquence l'utilisation d'un encodage verbal permet de compenser pour les limites du processus passif de mémorisation de l'information visuelle. Dans la situation objet+ position, la défaillance du

processus actif a pu être contrée par l'activation de la boucle phonologique.

Rappelons que l'utilisation d'images d'objets hautement familiers a probablement facilité l'encodage d'informations verbales qui ont enrichi les associations entre les objets et les différentes positions spatiales. À ce stade et malgré les résultats de Postma et DeHann (1996), cette interprétation demeure également spéculative et mérite d'être vérifiée empiriquement. Pour ce faire, il serait possible d'employer une procédure de suppression articulatoire au moment de l'encodage et de la récupération des objets+ positions. Si l'encodage verbal est requis pour compenser les limites de la tablette visuo-spatiale, nous devrions observer un patron de résultats similaires à la condition jetons (positions seulement). L'utilisation d'un matériel difficilement verbalisable permettrait également de corroborer cette interprétation.

En conclusion, les résultats de la présente étude démontrent l'existence d'une interaction entre la nature du matériel à mémoriser et le test mnésique employé pour examiner la mémorisation d'informations spatiales. De manière plus précise, nous croyons que la situation de reconnaissance pose problème puisque qu'elle semble engendrer une forme d'interférence qui diminue significativement la performance lorsque les stimuli à mémoriser sont identiques. Nous proposons que le fonctionnement des mécanismes impliqués dans la récupération d'informations spatiales sont principalement responsables

du phénomène observé, mécanismes qui pourraient s'apparenter au fonctionnement de la mémoire de travail. À ce titre, le processus passif de maintien de l'information visuelle pourrait être à l'origine de la faible performance lors de la reconnaissance de la position de stimuli identiques. Par ailleurs, un traitement verbal de l'information pourrait faciliter la reconnaissance des positions spatiales d'objets différents.



Références

- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford : Oxford University Press.
- Baddeley, A.D. (1996). Exploring the central executive. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 5-28
- Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). Working memory. Dans G. Bower (Éds). *The Psychology of Learning and Motivation* (vol. VIII, pp. 47-89). New York : Academic Press.
- Blouin, R. (1998). *Effet du vieillissement normal sur le rappel conscient et inconscient d'informations spatiales*. Document inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Chalfonte, B. L., & Johnson, M. K. (1996). Feature memory and binding in young and older adults. *Memory and Cognition*, 24, 403-416.
- Cherry, K. E., & Park, D. C. (1989). Age-related differences in three-dimensional spatial memory. *Journal of Gerontology*, 44, 16-22.
- Craik, F. I. M. (1986). A functional account of age differences in memory. Dans F. Klix & H. Haggendorf (Éds). *Human memory and cognitive capabilities* (pp. 409-422). Amsterdam: Elsevier/North-Holland.
- Craik, F.I.M. (1994). Memory changes in normal aging. *Current*

- Directions in Psychological Science, 3(5), 155-158.*
- Craik, F.I.M., & McDowd, J.M. (1987). Age differences in recall and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 13*, 474-479.
- Duff, S.C., & Logie, R.H. (1999). Storage and processing in visuo-spatial working memory. *Scandinavian Journal of Psychology, 40*, 251-259.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., & Mc Hugh P.R. (1975). Mini Mental State : practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research, 12*, 189-198.
- Gronlund, S.D., & Ratcliff, R. (1989). Time course of item and associative information: Implications for global memory models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 15*, 846-858.
- Helstrup, T. (1989). Active and passive memory: States, attitudes, and strategies. *Scandinavian Journal of Psychology, 30*, 113-133.
- Humphreys, M.S. (1976). Relational information and the context effect on recognition memory. *Memory and Cognition, 4*, 221-232.
- Johnson, M.K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D.S. (1993). Source monitoring. *Psychological bulletin, 114*, 3-28.
- Kausler, D.H., Puckett, J.M. (1980). Adult age differences in recognition memory for a nonsemantic attribute. *Experimental Aging Research, 6*, 349-355.

- Kausler, D.H., Puckett, J.M. (1981a). Adult age differences in memory for modality attributes. *Experimental Aging Research*, 7, 117-125.
- Kausler, D.H., Puckett, J.M. (1981b). Adult age differences in memory for sex of voice. *Journal of Gerontology*, 36, 44-50.
- Lapidot, M.B. (1987). Does the brain age uniformly? Evidence from effects of smooth pursuit eye movements on verbal and visual task. *Journal of Gerontology*, 42(3), 329-331.
- Lehman, E. B. & Mellinger, J. C. (1984). Effects of aging on memory for presentation modality. *Developmental Psychology*, 20, 1210-1217.
- Lehman, E. B. & Mellinger, J. C. (1986). Forgetting rate and modality memory for young, mid-life, and older women. *Psychology and Aging*, 1, 178-179.
- Light, L.L., & Lavoie, D. (1993). Direct and indirect measures of memory in old age. Dans P. Graf & M. E. J. Masson (Éds.), implicit memory: *New directions in cognition, development, and neuropsychology*, (pp. 207-230) Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Light, L.L., & Zelinski, E.E. (1983). Memory for spatial information in young and older adults. *Developmental Psychology*, 19, 901-906.
- Logie, R.H. (1989). Characteristics of visual short-term memory. *European Journal of Cognitive Psychology*, 1, 275-284.

- Logie, R.H. (1995). *Visuo-spatial working memory*. Hove, UK: Erlbaum
- Logie, R.H., & Marchetti, C. (1991). Visuo-spatial working memory: Visual, spatial, or central executive? Dans R.H. Logie & M. Denis (Éds.), *Mental images in human cognition*. Amsterdam: Elsevier science.
- Morris, N. (1987). Exploring the visual-spatial scratch pad. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39(A), 409-430.
- Naveh-Benjamin, M. & Craik, F. I. M. (1995). Memory for context and its use in item memory: Comparisons of younger and older persons. *Psychology and Aging*, 10, 284- 293.
- Park, D.C., Puglisi, J. T., & Lutz, R. (1982). Spatial memory in older adults: effects of intentionality. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 36, 59-65.
- Park, D. C., Puglisi, J. T., & Sovacool, M. (1983). Memory for pictures, words and spatial location in older adults: Evidence for pictorial superiority. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 38, 582-588.
- Postma, E., De Haan, E. (1996). What was where? Memory for object locations. *The Quaterly Journal of Experimental Psychology*, 49A(1), 178-199.
- Pouliot, S., & Gagnon S. (2000). Analyse du caractère automatique de l'encodage égocentrique de l'information spatiale. Document inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.

Quinn, J.G. (1991). Encoding and maintenance of information in visual working memory. Dans Robert H. Logie & Michel Denis (Éds.), *Mental images in human cognition* (pp.95-104). Amsterdam: Elsevier.

Salthouse, T.A., Babcock, R.L., & Shaw, R.J. (1991). Effects of adult age on structural and operational capacities in working memory. *Psychology and Aging, 6*, 118-127.

Salthouse, T.A., & Mitchell, D.R.D. (1989). Structural and operational capacities in integrative spatial ability. *Psychology and Aging, 4*, 18-25.

Sharps, M.J. (1991). Spatial memory in young and elderly adults: category structure of stimulus sets. *Psychology and Aging, 6*(2), 309-312.

Sharps, M.J., & Gollin, E. S. (1987). Memory for object location in young and elderly adults. *Journal of Gerontology, 42*(3), 336-341.

Uttl, B., & Graf, P. (1993). Episodic spatial memory in adulthood. *Psychology of Aging, 8*(2), 257-273.

Vecchi, T., & Cornoldi, C. (1999). Passive and active manipulation in visuo-spatial working memory: Further evidence from the study of age differences. *European Journal of Psychology, 11*, 391-406.

Vecchi, T., & Richardson, T.E. (2000). Active processing in visuo-spatial working memory. *Cahiers de Psychologie Cognitive, 19*(1), 3-32.

Zelinski, E. M., & Light, L. L. (1988). Young and older adults' use of

context in spatial memory. *Psychology and Aging*, 3(1), 99-101.