

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR
GUY BOUCHER

DÉFICIENCES DE LA MÉMOIRE ÉPISODIQUE SPATIALE CHEZ LA
PERSONNE ÂGÉE : ÉTUDE DES PROCESSUS D'ENCODAGE

FÉVRIER 1999

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

Cette étude vérifie l'hypothèse voulant que le vieillissement normal affecte l'encodage allocentrique et non l'encodage égocentrique d'une information spatiale (Parkin, Walter, et Hunkin, 1995). Pour ce faire, 40 personnes âgées ainsi que 40 jeunes adultes ont mémorisé 24 triades de dessins d'objets selon une consigne précisant d'encoder les trois dessins d'objets de manière allocentrique ou égocentrique. Par la suite, des tests de reconnaissance des positions spatiales et des dessins d'objets ont été administrés. Les résultats démontrent qu'il existe une déficience en mémoire épisodique spatiale reliée à l'âge. De plus, la reconnaissance des positions spatiales est significativement plus élevée suite à un encodage égocentrique. Finalement, aucun effet d'interaction entre l'âge et le type d'encodage spatial n'a été observé. Nos résultats n'appuient pas la proposition d'une baisse de performance plus marquée pour l'encodage allocentrique d'une information spatiale chez la personne âgée. Des considérations méthodologiques de même qu'une interprétation alternative sont présentées.

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	V
CONTEXTE THÉORIQUE.....	1
MÉTHODE.....	12
Participants.....	12
Matériel.....	12
Élaboration du matériel expérimental.....	12
Stimuli.....	15
Déroulement.....	15
Consentement et tests neuropsychologiques.....	15
Déroulement expérimental de la tâche de mémoire.....	16
Plan de l'expérience.....	19
RÉSULTATS.....	19
DISCUSSION.....	22
CONCLUSION.....	32
RÉFÉRENCES.....	39

Remerciements

L'auteur tient à remercier sincèrement monsieur Sylvain Gagnon, directeur de ce mémoire, pour sa très grande disponibilité ainsi que son soutien tout au long de cette recherche. Sa supervision et son aide indispensable pour la rédaction de cette étude ont grandement facilité la réalisation de ce projet.

L'auteur tient également à exprimer sa gratitude à toute l'équipe d'assistants (es) de recherche du Laboratoire de Neuropsychologie composée de Rony Blouin, Sandra Pouliot, Antoine Dufour et Caroline Bouchard pour l'aide apportée durant ces deux dernières années. Finalement, un remerciement spécial est adressé à toutes les personnes qui se sont portées Volontaire pour participer à cette étude.

La publication de l'article de Hasher et Zack (1979) sur les processus dits automatiques a suscité un intérêt marqué chez les chercheurs en psychologie cognitive. Selon ces auteures, la mémorisation d'une information, dans certaines conditions, nécessite peu ou aucun effort cognitif. En d'autres termes, l'information serait emmagasinée de manière automatique. À ce titre, elles ont proposé que les informations spatiales et temporelles de même que la fréquence d'apparition d'événements seraient des informations encodées automatiquement. Elles ont par ailleurs suggéré cinq critères empiriques afin de vérifier si l'encodage d'une information est exécuté automatiquement. Ainsi, la mémorisation d'une information encodée automatiquement ne devrait pas varier en fonction de 1) l'âge des participants, 2) l'intention de mémoriser ou non l'information, 3) la pratique de la mémorisation, 4) l'interférence au moment de l'encodage, 5) ni en fonction des différences individuelles.

Parmi les analyses empiriques qu'ont suscitées ces propositions, la mémoire spatiale, en interaction avec le vieillissement normal, a fait l'objet d'un grand nombre d'études (McCormack, 1982 ; Naveh-Benjamin, 1988 ; Park, Cherry, Smith & Lafronza, 1990; Park, Puglisi & Lutz, 1982 ; Park, Puglisi & Sovacool, 1983 ; Uttl & Graf, 1993). La mémorisation d'informations spatiales consiste en la capacité d'emmagasiner la position

d'objets dans l'espace. Plusieurs études ont clairement démontré que la mémoire spatiale diminuait significativement lors du vieillissement normal.

Dans le but de vérifier systématiquement les propositions de Hasher et Zack (1979), Naveh-Benjamin (1988) a demandé à des participants de mémoriser 20 objets posés sur une matrice de six rangées et six colonnes selon des consignes précises. La première expérience évaluait les critères associés à l'intention de mémoriser et à l'âge des participants. Pour ce faire, des participants jeunes et âgés ont été assignés à l'une de deux conditions expérimentales, soit une condition d'encodage incident ou une condition d'encodage intentionnel. Dans la seconde expérience, l'interférence au moment de l'encodage a été analysée en demandant aux participants d'effectuer une tâche d'interférence qui consistait à compter à rebours en même temps qu'ils encodaient la position des objets. Pour ce qui est de la troisième expérience, les participants avaient à effectuer à deux reprises une tâche de mémoire spatiale afin de mesurer l'effet d'entraînement. La quatrième et dernière expérience mesurait les différences individuelles. Les participants provenaient de deux facultés différentes d'une même université, l'une d'entre elles avait des critères de sélection plus élevés. Les résultats démontrent clairement que les cinq critères élaborés par Hasher et Zack (1979) ne déterminent aucunement si la mémoire spatiale est exécutée de façon automatique. Dans tous les cas, la

mémorisation d'informations spatiales a été affectée significativement par la variable manipulée. Ces résultats viennent donc infirmer l'hypothèse de Hasher et Zack (1979) sur l'automatisme.

Par ailleurs, ces résultats ont été confirmés par d'autres auteurs (Park et al., 1982; Uttl et Graf, 1993) qui ont employé des paradigmes très différents de celui utilisé par Naveh-Benjamin (1988). Par exemple, Uttl et Graf (1993) ont réalisé deux études dans lesquelles les participants ont mémorisé la position spatiale d'objets réels; soit dans une salle d'exposition d'un musée ou soit dans un secrétariat. La moitié des participants était informée du test mnémotechnique à venir. Les résultats indiquent qu'un encodage incident est moins efficace qu'un encodage intentionnel pour les deux groupes d'âge et que les personnes âgées présentent une performance au test mnémotechnique significativement inférieure à celle des jeunes adultes. Puisque l'on retrouve une différence entre les variables associées à l'âge et au type d'encodage, et ce, indépendamment du paradigme employé pour étudier la mémorisation d'informations spatiales, ces résultats suggèrent fortement que l'information spatiale ne soit pas un processus automatique.

En s'appuyant sur l'hypothèse suggérée par Craik et ses collaborateurs (Craik, 1986 ; Craik, Byrd, & Swanson, 1987), d'autres auteurs ont tenté d'expliquer différemment la diminution du rendement observée chez les

personnes âgées dans des tâches de mémorisation d'informations spatiales. Cette hypothèse stipule que les ressources cognitives disponibles pour la mémorisation consciente d'informations (mémoire épisodique) diminuent lors du vieillissement normal, à un tel point que les personnes âgées éprouvent plus de difficultés que les jeunes adultes à mémoriser de l'information lorsqu'un effort cognitif soutenu est requis. Cette proposition pourrait expliquer en partie la diminution du rendement en mémoire épisodique observée chez la personne âgée et par conséquent dans les situations de mémorisation d'informations spatiales. En effet, parmi les processus impliqués dans la mémorisation d'informations, soit l'encodage, le maintien et la récupération, Craik (1986) soutient que le processus de récupération est sans doute celui qui nécessite davantage de ressources cognitives. Au moment de la récupération, l'individu doit réactiver la situation d'encodage de manière à générer des indices de récupération efficaces et avoir ainsi accès à l'information mémorisée préalablement. Une implication fort intéressante de cette interprétation est que l'effort effectué par les personnes âgées pour récupérer l'information peut être allégé en fournissant, au moment du rappel, des indices de récupération externes appelés aussi information contextuelle ou support externe. Ces indices proviennent essentiellement de la phase d'encodage, c'est-à-dire qu'ils étaient présents lors de la période d'encodage et sont représentés au moment du rappel.

Ces indices ont pour fonction d'activer la trace mnésique de manière extrinsèque.

Cette interprétation a fait l'objet de nombreuses études empiriques dont celle de Sharps et Gollin (1987). Ces auteurs ont manipulé la présence d'indices externes dans une situation de mémoire spatiale où la position d'objets familiers devait être mémorisée. Les participants jeunes et les participants âgés étaient répartis dans quatre conditions variant en fonction de la nature des indices contextuels pouvant aider au rappel des objets placés sur un carton. Le nombre de dimensions des éléments contextuels (structures bi ou tridimensionnelles) ainsi que la présence ou non de couleurs sur ces indices variaient selon la condition expérimentale. Les analyses ont démontré que les personnes âgées ont un rappel des positions spatiales statistiquement équivalent à celui des jeunes lorsque des indices contextuels sont fournis. En l'absence d'indices contextuels, tel l'aspect tridimensionnel ou la couleur, la performance des jeunes adultes est significativement supérieure.

Cependant, d'autres chercheurs (Godbout, Gagnon & Winocur, 1999 ; Park & al, 1990 ; Uttl & Graf, 1993) ont tenté, sans succès, de reproduire les effets obtenus par Sharps et Gollin (1987). Par conséquent, les propositions qui font suite aux résultats obtenus par ces études sont en désaccord avec celles de Craik (1987). Ces études ont pour la plupart observé que la qualité d'exécution

des personnes âgées augmente avec l'ajout d'indices contextuels. Cependant, la qualité d'exécution des jeunes adultes augmente tout autant et demeure donc toujours supérieure à celle des personnes âgées. Par conséquent, que les participants soient jeunes ou âgés, ils bénéficient de la présence d'éléments contextuels pour récupérer l'information mémorisée préalablement. Il est donc possible de conclure que l'hypothèse d'un trouble de récupération n'explique que partiellement la déficience des personnes âgées en ce qui concerne la mémoire épisodique spatiale.

Parkin, Walter, et Hunkin (1995) offrent une interprétation alternative des troubles de la mémoire spatiale des personnes âgées. Ces auteurs suggèrent que la déficience mnémonique des personnes âgées dans certaines tâches de mémoire spatiale se situerait plutôt au moment de l'encodage. Pour appuyer leur interprétation, ces auteurs s'inspirent des propositions d'O'Keefe et Nadel (1978) en ce qui a trait aux deux formes d'encodage de l'information spatiale, soit l'encodage allocentrique et l'encodage égocentrique. L'encodage allocentrique concerne l'utilisation des relations spatiales existant entre les éléments à mémoriser (orientation, regroupement, distance entre les éléments, etc.) et ce, indépendamment de la position spatiale de l'encodeur. Ce type d'encodage est requis pour la création d'une carte cognitive. Contrairement à l'encodage allocentrique, l'encodage égocentrique repose essentiellement sur la

position de l'encodeur. La position des objets dans l'espace dépend donc d'un seul point d'ancrage, celui de l'encodeur. Cette forme d'encodage est nettement moins flexible que l'encodage allocentrique puisque l'encodeur doit, au moment du rappel, se situer exactement à sa position d'encodage pour que les objets soient relocalisés. D'après Parkin et al. (1995), l'encodage allocentrique serait un processus complexe et contrôlé nécessitant un effort cognitif intense, parce qu'il dépend de l'encodage de multiples paramètres, telles les relations complexes entre les éléments à mémoriser. Puisque les personnes âgées possèdent des ressources cognitives plus limitées que les jeunes adultes, on devrait s'attendre à ce que celles-ci encodent plus difficilement l'information spatiale de type allocentrique. Par contre, l'encodage égocentrique serait réalisé sans effort, soit de manière automatique, en raison du peu de paramètres à mémoriser, et de ce fait, ne serait pas affecté par le vieillissement normal. En fait, Parkin et al. (1995) postulent que l'encodage égocentrique pourrait constituer la composante automatique initialement proposée par Hasher et Zack (1979).

La proposition de Parkin et al. (1995) est appuyée par une analyse éloquent de la littérature sur les troubles de mémoire spatiale chez la personne âgée. Selon ces auteurs, les études qui ont détecté une déficience significative chez les personnes âgées et observé une différence entre une condition

intentionnelle et incidente sont celles qui ont eu recours à une tâche de mémoire spatiale de type allocentrique (Naveh-Benjamin, 1988 ; Park & al., 1990 ; Perlmutter, Metzger, Nezworski & Miller, 1981 ; Puglisi, Park, Smith, & Hill, 1985 ; Sharps & Gollin, 1987 ; Uttl & Graf, 1993 ; Waddell & Rogoff, 1981 ; Zelinski & Light, 1988). En effet, sans en être particulièrement conscients, ces chercheurs ont incité les participants à utiliser un encodage allocentrique afin d'évaluer la mémoire spatiale. Pour ce faire, les chercheurs ont utilisé différentes méthodes : 1) une matrice de 6 X 6 sur laquelle des objets familiers sont déposés (Naveh-Benjamin, 1987 ; Puglisi & al., 1985), 2) un grand carton sur lequel l'on retrouvait des lignes représentant des figures géométriques à titre d'indices contextuels (Godbout & al., 1999 ; Park & al., 1990 ; Perlmutter & al., 1981 ; Sharps & Gollin, 1987), 3) et certaines études ont employé un dispositif ayant une validité écologique plus élevée (Sharps & Gollin, 1987 ; Uttl & Graf, 1993 ; Waddell & Rogoff, 1981). Dans toutes ces études, il nous semble juste de prétendre que des stratégies telles le regroupement, l'orientation et la distance entre les objets sont requises afin de mémoriser la position spatiale des objets.

En outre, il existe, dans la littérature sur la mémoire spatiale et le vieillissement, plusieurs études dont les résultats sont à l'opposé de ceux présentés jusqu'à maintenant. En effet, certains auteurs ont comparé les jeunes

adultes et les personnes âgées en utilisant une tâche de mémoire spatiale nécessitant fort probablement un encodage de nature égocentrique (Ellis, Katz & Williams, 1987 ; McCormack, 1982 ; Ozekes & Gilleard, 1989 ; Park & al. 1982 ; Park & al. 1983 ; Parkin & al., 1995). Dans une de ces études, McCormack (1982) a demandé à des participants de mémoriser successivement 64 cartes sur lesquelles un mot était inscrit. Ce mot pouvait se retrouver à quatre positions différentes sur un axe vertical. L'encodage égocentrique pourrait être l'encodage le plus adéquat pour ce genre de tâche, car un seul objet était présenté et la tâche n'exigeait pas un rappel extrêmement précis de la position de l'objet. Les résultats obtenus indiquent que les participants bénéficient aucunement d'un encodage intentionnel et que les personnes âgées obtiennent des résultats comparables à ceux des jeunes adultes. Une autre étude a démontré des résultats similaires. Ozekes et Gilleard (1983) ont demandé à des participants jeunes et des participants âgés de se rappeler de la position d'images qui étaient présentées à droite, à gauche ou bien au centre d'une feuille. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes d'âge ainsi qu'entre les conditions expérimentales (encodage intentionnel ou incident).

D'autres résultats viennent appuyer l'hypothèse associée à la dissociation égocentrique et allocentrique proposée par Parkin et al. (1995). Certaines études en neuropsychologie comparée du vieillissement ont confirmé empiriquement

la spécificité des déficits d'encodage (allocentrique et égocentrique) en relation avec le vieillissement (Barnes, Nadel & Honig, 1980; Gagnon, Winocur & Di Francesco, 1996 ; Gage, Dunnett & Bjorklund, 1984 ; Gallagher & Burwell, 1989 ; Van der Stayy & De Jong, 1993). L'avantage des études animales est qu'elles permettent un contrôle nettement plus rigoureux sur le type d'encodage que l'on impose aux participants, soit un encodage allocentrique ou égocentrique. Plusieurs méthodes ont été utilisées afin de quantifier les différences entre jeunes rats et rats âgés: 1) le labyrinthe radial dont le point de départ pour l'animal se retrouve au centre de plusieurs couloirs; 2) le labyrinthe en T où l'animal n'a que deux choix de corridors soit à gauche ou à droite; 3) le labyrinthe aquatique de Morris, où une plate-forme dissimulée à la surface de l'eau permet à l'animal d'échapper à une situation hypothermique. Ces recherches ont établi que l'encodage allocentrique est nettement moins efficace chez les rats âgés. Les rats âgés éprouvent plus de difficultés que les jeunes rats à retrouver une position spatiale sur la base de cette forme d'encodage. Par contre, lorsque l'encodage requis est de nature égocentrique, l'apprentissage des rats âgés diffère peu de celui des rats adultes.

En somme, des observations d'origines variées suggèrent que les déficiences de la mémoire spatiale chez la personne âgée, du moins en ce qui concerne l'encodage, pourraient être spécifiques à l'information spatiale de type

allocentrique. Cependant, malgré la pertinence de cette interprétation a posteriori, aucune étude n'a comparé empiriquement la capacité des personnes âgées à encoder l'information égocentrique ainsi que l'information allocentrique à l'intérieur d'un même devis expérimental. Par ailleurs, aucune des tâches utilisées à ce jour pour tester la mémoire spatiale chez l'humain ne permet de contrôler rigoureusement la nature de l'information (égocentrique ou allocentrique) encodée par les participants.

L'objectif de la présente étude est donc de vérifier si les déficiences en mémoire épisodique spatiale des personnes âgées sont associées à la nature de l'encodage de l'information, soit un encodage allocentrique ou égocentrique. D'après les conclusions de Parkin et al., (1995), il est attendu que la différence de qualité d'exécution entre les jeunes adultes et les personnes âgées sera plus grande lorsque l'information spatiale encodée est de nature allocentrique. Par contre, elle devrait être significativement réduite lorsque l'information est de nature égocentrique. En outre, la qualité d'exécution des jeunes adultes ne devrait pas varier en fonction de la nature de l'encodage, puisque ces derniers détiennent les ressources cognitives suffisantes pour emmagasiner l'information spatiale qu'elle soit de nature égocentrique ou allocentrique.

Méthode

Participants

Quarante participants âgés de 65 ans et plus ont été recrutés par le biais d'un quotidien régional et 40 jeunes adultes de 18 à 35 ans ont été recrutés parmi les étudiants de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Les participants sélectionnés ne présentaient aucun trouble neurologique et psychiatrique ni de problèmes de dépendance à l'alcool ou à une drogue. Un nombre équivalent de femmes et d'hommes ont été répartis dans chaque condition expérimentale. Les participants ont offert volontairement leurs services.

Insérer le Tableau 1 ici

Matériel

Élaboration du matériel expérimental. Trois études préliminaires ont été réalisées pour préciser la valeur de certains paramètres méthodologiques. La première étude avait pour objectif d'identifier des dessins d'objets de familiarité comparable et représentatifs d'objets réels. Pour ce faire, 20 étudiants (18 – 35 ans) en psychologie ont évalué 200 dessins d'objets par rapport à leur familiarité et leur représentativité. Ces dessins d'objets ont été sélectionnés à partir de la banque d'illustrations du logiciel commercial Corel Draw ©. Une échelle de type Likert à cinq niveaux a été employée pour l'évaluation de

chaque composante (familiarité: 1 = pas du tout familier à 5 = très familier ; représentativité: 1 = difficile à identifier à 5 = facile à identifier). Les dessins d'objets ayant obtenu un résultat moyen de 4,8 et plus sur 5 sur chacune des échelles ont été retenus pour l'expérimentation. Cette étude préliminaire a été élaborée afin de s'assurer que les dessins d'objets utilisés soient aisément identifiables par les participants et ainsi diminuer la possibilité d'une interférence avec le processus d'encodage de la position spatiale de l'objet.

La deuxième étude préliminaire consistait à déterminer la largeur d'une zone verticale se retrouvant au centre d'une feuille de 20 cm de hauteur sur 28 cm de largeur. Cette zone a servi lors de la récupération égocentrique de l'information spatiale. La tâche égocentrique nécessite des participants qu'ils déterminent si les dessins d'objets mémorisés se situent à droite ou à gauche du centre de la feuille. Pour ce faire, dix autres étudiants en psychologie ont volontairement effectué une tâche dans laquelle nous leur avons demandé de s'imaginer une ligne verticale se situant au centre d'une feuille blanche. Un dessin d'objet était présenté sur cette feuille et les participants devaient confirmer ou infirmer si cette ligne imaginaire centrale touchait ou traversait le dessin en question. Quarante-et-un dessins d'objets ont été utilisés pour cette étude préliminaire. Ils étaient imprimés au centre, à 0,5 cm du centre, à 1 cm ou à 2 cm du centre de la feuille en prenant comme référence le point central du

dessin d'objet. Les résultats obtenus ont révélé que les participants ne font aucune erreur de discrimination gauche/droite lorsque les dessins d'objets sont imprimés à 2 cm de la ligne médiane. La zone tampon au centre de la feuille dans laquelle aucun objet a été imprimé était donc de 4 cm, soit 2 cm de part et d'autre de la ligne médiane.

Le but de la dernière étude préliminaire était de préciser la distance requise pour que le déplacement d'un dessin d'objet soit facilement perceptible pour le participant lors du test mnémonique allocentrique. Cette étude préliminaire comportait trois étapes : 1) une période d'encodage de cinq secondes où les participants avaient à mémoriser la position spatiale d'un dessin d'objet imprimé sur une feuille blanche de 20 cm sur 28 cm, 2) la présentation d'une feuille sur laquelle six étoiles noires étaient imprimées dans le but d'éliminer la trace visuelle résiduelle, 3) la présentation à nouveau du dessin d'objet pour l'évaluation d'un déplacement ou non dans l'espace. Parmi les 72 essais administrés aux 10 autres étudiants, les dessins d'objets subissaient un déplacement vertical ou horizontal de 2 cm, 3 cm ou 4 cm. Les résultats ont démontré que seul le déplacement de 4 cm était décelable sans erreur. Les déplacements effectués dans la présente étude étaient donc de quatre centimètres.

Stimuli. Les stimuli utilisés consistaient en 144 dessins d'objets familiers. Ces dessins d'objets appartenait à plusieurs catégories sémantiques: outils, objets domestiques, moyens de transport, visages et animaux. La dimension de chaque dessin d'objet était de 4 cm sur 4 cm et ils ont été imprimés à l'encre noire sur un papier blanc à l'aide d'une imprimante à jet d'encre de marque Hewlett Packard. Chaque feuille de papier était recouverte d'une pellicule de plastique transparent.

Parmi les 144 dessins d'objets ci haut mentionnés, 72 dessins d'objets ont été utilisés pour les deux tests mnémoniques, soit allocentrique et égocentrique et les 72 autres dessins d'objets ont servi de leurres pour le test de reconnaissance. Tous ces dessins d'objets ont été sélectionnés à même la banque d'illustrations du logiciel Corel Draw ©.

Déroulement

Consentement et tests neuropsychologiques. Après avoir été informés des objectifs de l'étude et de la procédure expérimentale, les participants ont été invités à signer un formulaire de consentement. Par la suite, ces derniers ont répondu à un questionnaire d'identification personnelle permettant d'obtenir certaines informations socio-démographiques, suivi par l'administration du sous-test Vocabulaire du WAIS-R (Weschler, 1981). Finalement, un test de

dépistage de la démence (Mini Mental State "MSS", Folstein, Folstein, & Mc Hugh, 1975) a été administré aux personnes âgées.

Déroulement expérimental de la tâche de mémoire spatiale : Durant la période d'encodage, les participants jeunes et âgés ont été assignés à l'une des deux conditions expérimentales, soit la condition allocentrique ou la condition égocentrique. Ces derniers ont dû mémoriser successivement la position spatiale de 24 ensembles de trois dessins d'objets, selon une consigne propre à chaque condition expérimentale. Les trois dessins d'objets de chaque triade ont été répartis de façon quasi aléatoire sur chaque feuille; c'est à dire un nombre équivalent de dessins d'objets ont été imprimés à gauche ou à droite de la feuille de même que dans les parties supérieure ou inférieure. Pour s'assurer que les participants aient bien saisi les consignes, des exemples ont été préalablement administrés. Les participants se retrouvant dans la condition allocentrique ont reçu comme consigne de mémoriser les stimuli de façon allocentrique, c'est-à-dire d'étudier la position relative des dessins d'objets, soit la position des uns par rapport à la position des autres. Dans la condition égocentrique, les participants ont eu à mémoriser la position spatiale égocentrique des dessins d'objets, c'est-à-dire à gauche ou à droite de la ligne verticale médiane imaginaire.

Après l'encodage, un délai de deux minutes suivait, au cours duquel les participants des deux conditions expérimentales ont exécuté une tâche d'interférence qui consistait à compter à rebours à partir de 500 en soustrayant sept à chaque fois. Cette tâche a été employée pour empêcher les participants de maintenir activement l'information. Ensuite, tous les participants ont été soumis à un premier test mnémonique de reconnaissance, soit allocentrique ou égocentrique conformément à la consigne donnée aux participants lors de l'encodage. Relativement au test de reconnaissance allocentrique, les participants ont dû indiquer par oui ou non si les trois dessins d'objets avaient gardé la même position spatiale relative. Pour ce faire, deux déplacements ont été effectués sur l'ensemble des 24 triades. Le premier déplacement avait pour fonction d'éliminer l'utilisation de l'encodage égocentrique. La formation entière des trois dessins d'objets a été déplacée dans la même direction; huit triades ont été déplacées de 4 cm, huit triades ont été déplacées de 3 cm et huit autres de 2 cm. Un nombre équivalent de déplacements horizontaux et verticaux ont été effectués. Le second déplacement a été appliqué à la moitié des triades et avait pour objectif de briser la relation allocentrique entre les objets. Pour ce faire, un des dessins d'objets a subi un déplacement additionnel de 4 cm brisant ainsi la position relative de la triade.

Dans le test de reconnaissance égocentrique, les participants devaient dire si oui ou non un des dessins d'objets avait été déplacé du côté opposé à l'axe vertical médian en comparaison avec sa position à l'encodage. Deux déplacements ont donc été effectués entre l'encodage et le rappel. Dans le but de s'assurer que les participants n'ont pu utiliser l'information allocentrique, les membres de chaque triade ont été déplacés sur une ligne verticale, à droite ou à gauche de la zone tampon médiane, peu importe leurs positions d'encodage, brisant ainsi la position relative des dessins d'objets, tout en conservant la position égocentrique globale. La ligne verticale choisie était la même pour les 24 triades. Le second déplacement a été appliqué seulement qu'à 12 des 24 triades. Un des trois dessins d'objets a été déplacé du côté opposé à la ligne médiane comparativement à la position initiale, ayant pour effet d'altérer la position égocentrique d'un des trois dessins d'objets.

Insérer les figures 1 et 2 ici

Comme dernière étape, la majorité des participants, toutes conditions expérimentales confondues, ont été soumis à un test de reconnaissance qui consistait à discriminer les soixante-douze dessins d'objets utilisés lors du test mnémonique précédent parmi soixante-douze nouveaux dessins d'objets.

Chacun de ces dessins d'objets a été imprimé seul sur une feuille blanche de 22 cm sur 28 cm. Ce test a été inséré afin de s'assurer si la qualité d'exécution des participants était associée à l'incapacité de reconnaître les dessins d'objets en question.

Plan de l'expérience

Des analyses statistiques ont été effectuées en tenant compte de deux variables indépendantes: la variable Âge à deux niveaux, soit les jeunes adultes et les personnes âgées, et la variable Type d'encodage, elle aussi à deux niveaux, comprenant l'encodage allocentrique et l'encodage égocentrique. Une analyse de variance (ANOVA) pour un plan factoriel complètement aléatoire a été réalisée. La qualité d'exécution aux tests de reconnaissance a été calculée en soustrayant le nombre de fausses alarmes du nombre de détections correctes. L'erreur de type 1 a été maintenue à 0,05 pour l'ensemble des comparaisons statistiques. Ce plan d'analyse a été appliqué pour le test de reconnaissance des positions spatiales de même que pour le test de reconnaissance des dessins d'objets.

Résultats

Les analyses effectuées sur le nombre d'années de scolarité des participants ainsi que les résultats obtenus au sous-test Vocabulaire du WAIS-R indiquent que les jeunes adultes ($M = 15.3$, $ÉT = 3.7$) sont en moyenne significativement plus éduqués que les personnes âgées ($M = 11.4$, $ÉT = 3.4$), $t(78) = 6.2$, $p < .001$. Cependant, aucune différence significative n'a été observée au sous-test Vocabulaire entre les jeunes adultes ($M = 52.8$, $ÉT = 6.1$) et les personnes âgées ($M = 49.3$, $ÉT = 10.8$), $t(78) = 1.80$, n.s. Étant donné que les deux groupes d'âge ne sont pas comparables en ce qui concerne la variable scolarité, une analyse de covariance a été préalablement réalisée afin d'examiner l'effet de cette covariable sur la mémorisation des positions spatiales. L'inclusion de cette covariable n'a changé en rien l'allure des résultats statistiques. La scolarité n'a aucun effet sur la mémorisation et pour cette raison seules les analyses de variance seront décrites.

Les résultats au test de reconnaissance spatiale révèlent que les jeunes adultes ont reconnu un nombre plus élevé de positions spatiales que les personnes âgées. L'ANOVA démontre que la performance des jeunes adultes est significativement supérieure à celle des personnes âgées, $F(1,76) = 27.35$, $p < .0001$. De plus, les participants dans la condition égocentrique ont reconnu en moyenne davantage de positions spatiales de dessins d'objets que ceux se

retrouvant dans la condition allocentrique. L'ANOVA a révélé la présence d'une différence significative, $F(1,76) = 7.97, p < .01$, entre les deux conditions d'encodage. Par contre, l'interaction Âge par Condition d'encodage n'a pas atteint le seuil de signification, $F(1,76) = .48, n.s.$

Insérer le Tableau 2 ici

Dans la dernière analyse, nous avons vérifié si la capacité des participants à reconnaître les dessins d'objets variait d'un groupe d'âge à l'autre. Une ANOVA a donc été effectuée sur le test de reconnaissance des dessins d'objets. Les jeunes adultes ont reconnu significativement plus de dessins d'objets que les personnes âgées, $F(1,55) = 11.16, p < .01$. Cependant, aucune différence significative n'a été décelée entre les participants qui ont encodé la position de dessins d'objets de manière allocentrique ou égocentrique, $F(1,55) = 0.06, n.s.$ Par ailleurs, l'interaction entre les deux variables indépendantes n'atteint pas non plus le seuil de signification, $F(1,55) = 2.43, n.s.$

Une analyse de corrélation de Pearson a révélé la présence d'une relation positive significative entre la reconnaissance des positions spatiales et la reconnaissance des objets ($r=.26, p<.05$). Pour s'assurer que la reconnaissance des positions spatiales ne varie pas en fonction de la reconnaissance des objets,

une analyse de covariance a été effectuée en utilisant les résultats au test de reconnaissance de dessins d'objets comme covariable. Les résultats de l'analyse indiquent que cette covariable n'a pas d'influence sur la mémorisation des positions spatiales.

Insérer le Tableau 3 ici

Discussion

Trois observations importantes émergent de cette étude. Premièrement, les résultats confirment qu'il existe une déficience reliée à l'âge en mémoire épisodique spatiale, puisque la performance des personnes âgées est inférieure à celle des jeunes adultes. Deuxièmement, la reconnaissance des positions spatiales est significativement plus élevée suite à un encodage égocentrique. En effet, les participants dans la condition égocentrique ont montré un niveau de reconnaissance supérieur à ceux de la condition allocentrique. Finalement, aucun effet d'interaction entre l'âge et le type d'encodage spatial n'a été observé, un résultat qui va à l'encontre de l'hypothèse à l'origine de la présente étude.

Les jeunes adultes obtiennent effectivement de meilleurs résultats que les personnes âgées en mémoire épisodique spatiale. Ces résultats viennent

corroborer ceux de nombreuses autres études qui ont examiné les effets du vieillissement sur ce type de mémoire (Naveh-Benjamin, 1988; Park & al., 1990; Perlmutter & al., 1981 ; Puglisi & al., 1985 ; Sharps & Gollin, 1987 ; Uttl & Graf, 1993 ; Waddell & Rogoff, 1981; Zelinski & Light, 1988). Malgré le fait que le paradigme employé différait substantiellement des méthodes traditionnellement utilisées, les résultats démontrent encore une fois qu'un écart persiste entre les personnes âgées et les jeunes adultes. La méthode que nous avons élaborée contrôle le plus étroitement possible la nature de l'encodage (allocentrique et égocentrique) tout en maintenant le nombre de stimuli à encoder équivalent. Nous pouvons donc conclure à nouveau que le vieillissement normal affecte, de manière significative, la mémoire épisodique spatiale indépendamment de la nature de l'information spatiale.

Un objectif important de la présente étude consistait à vérifier l'effet d'un encodage égocentrique ou allocentrique sur le rappel de positions spatiales. Les résultats obtenus indiquent clairement que les participants se retrouvant dans la condition égocentrique montrent un rappel des positions spatiales supérieur à celui des participants de la condition allocentrique. Cette observation est en accord avec le modèle avancé par Parkin et al. (1995) concernant les processus sollicités lors de l'encodage d'une information spatiale. En effet, ces auteurs postulent qu'un encodage égocentrique, puisque

réalisé sans effort, devrait donner de meilleurs résultats qu'un encodage allocentrique, un processus dit contrôlé.

Dans leurs prédictions, Parkin et al. (1995) ont également précisé que le vieillissement devrait avoir un effet différentiel sur l'encodage de l'information spatiale. Toutefois, nos analyses démontrent que l'interaction entre les variables "Âge" et "Type d'encodage" n'est pas significative. Il était attendu que la déficience de la mémoire spatiale chez la personne âgée serait spécifique à l'encodage allocentrique tel que prédit par Parkin et al. (1995). Nos résultats indiquent que le niveau de reconnaissance des personnes âgées est significativement inférieur à celui des jeunes adultes lorsqu'ils doivent mémoriser l'information de manière allocentrique, ce qui est en accord avec la proposition de Parkin et al. (1995). Cependant, contrairement à ce que nous avons supposé pour la condition égocentrique, les personnes âgées n'atteignent pas le niveau de performance des jeunes adultes. De plus, le niveau de reconnaissance des jeunes adultes n'est pas parfait, une observation surprenante puisqu'un processus dit automatique devrait permettre l'atteinte de performances optimales.

Par ailleurs, nos résultats ne concordent pas avec ceux retrouvés dans la littérature. En effet, certaines études qui ont manipulé l'encodage égocentrique n'ont pas observé de différence entre les deux groupes d'âge (Desrocher &

Smith, 1998; Ellis & al., 1987 ; McCormack, 1982 ; Ozekes & Gilleard, 1989 ; Parkin & al., 1995). Par contre, d'autres études (Park & al., 1982 ; Park & al., 1983) ont noté des différences significatives entre participants jeunes et les participants âgés, à l'avantage des premiers. Il est important de rappeler qu'aucune de ces études n'avait comme objectif empirique d'évaluer les effets du vieillissement sur l'encodage égocentrique d'informations spatiales. Ainsi, la méthode dans la présente étude diffère substantiellement des études antérieures et offre des éléments d'explication aux résultats divergents observés dans la littérature.

Le premier aspect méthodologique qui mérite d'être examiné concerne le nombre de stimuli présenté aux participants. Certaines études, dont celle de Parkin et al. (1995), utilisent un nombre limité de stimuli pour évaluer la mémoire spatiale. Ainsi, dans cette étude, les participants ont eu à mémoriser la position spatiale de 24 phrases. En contrepartie, les participants de la présente étude avaient à mémoriser 72 dessins d'objets, un nombre nettement plus élevé. D'ailleurs, nos résultats associés à la condition égocentrique concordent avec l'étude de Park et al. (1982). Le nombre de stimuli (72 objets) présenté aux participants dans notre étude excède celui retrouvé dans l'étude de Parkin et al. (1995). Par conséquent, l'absence d'effet d'âge noté par certains chercheurs, lors de la mémorisation d'informations égocentriques, pourrait donc avoir été causée

par un effet de plafond, résultat de l'utilisation d'un faible nombre de stimuli à mémoriser.

Évidemment, ce constat peut être analysé de manière diamétralement opposée. Il est possible que la différence significative observée dans la condition égocentrique entre jeunes adultes et personnes âgées soit le résultat d'un effort mental exagéré pour la mémorisation des dessins d'objets, et non pas une différence associée à la nature de l'encodage spatial. Dans le but de vérifier statistiquement cette interprétation, nous avons procédé à un test de reconnaissance des dessins d'objets suite au test de reconnaissance des positions spatiales. Les résultats obtenus indiquent que les personnes âgées reconnaissent significativement moins de dessins d'objets que les jeunes adultes. Il est donc approprié de croire qu'une surcharge cognitive a été provoquée par le nombre élevé de stimuli chez les participants âgés. Cependant, il faut d'abord noter que la qualité d'exécution des personnes âgées est supérieure à une performance aléatoire. De plus, une analyse de covariance effectuée sur le test de reconnaissance spatiale, en utilisant comme covariable le nombre de dessins d'objets reconnus, indique que la reconnaissance des stimuli ne permet pas d'expliquer les différences concernant la reconnaissance des positions spatiales.

Toutefois, cette dernière analyse doit être interprétée avec minutie. En effet, notre tâche ne nécessitait peut être pas la reconnaissance de tous les dessins d'objets pour bien réussir. Rappelons que les dessins d'objets étaient présentés en triades et que nous n'avons pas remplacé les dessins d'objets entre la période d'encodage et la tâche de reconnaissance. Par conséquent, les jugements de la position spatiale basés sur la reconnaissance d'un seul des trois dessins d'objets, soit la reconnaissance du bon trio de dessins d'objets, peuvent engendrer un niveau de réussite supérieur au hasard. Cependant, il est peu probable que cette stratégie ait été employée dans la condition égocentrique, car une performance optimale nécessitait la reconnaissance des trois dessins d'objets d'une même triade. À ce titre, il aurait sans doute été préférable d'administrer un test de reconnaissance des dessins d'objets qui aurait nécessité de préciser si les trois dessins d'objets faisaient partie de la même triade. Un tel test aurait sans doute permis de déterminer avec plus de précision si la qualité d'exécution au test de reconnaissance spatiale était dépendante de la reconnaissance des dessins d'objets.

Un second facteur associé à notre méthode peut également avoir influencé nos résultats. Ce facteur concerne les déplacements de dessins d'objets que nous avons effectués entre la période d'encodage et le test de reconnaissance, déplacements qui n'étaient pas sensés modifier la composante

égocentrique. Ces déplacements avaient pour fonction d'éliminer la reconnaissance des positions spatiales sur la base de l'information allocentrique. Il est probable que ces déplacements aient causé une interférence, diminuant ainsi la qualité du rappel égocentrique. De plus, la position égocentrique d'un dessin d'objet comporte plusieurs aspects, dont la position précise du dessin d'objet par rapport à la position de l'encodeur (angle et distance) incluant également la dissociation gauche / droite. Ainsi, même si les dessins d'objets conservaient ou non, leur qualité "globale" égocentrique, soit à gauche ou à droite de l'encodeur, des paramètres égocentriques plus fins ont été nécessairement altérés par notre procédure.

Une procédure alternative consisterait à déplacer l'encodeur, donc le participant, et de vérifier par la suite le rappel spatial des stimuli. Cette procédure a pour effet d'éliminer l'utilisation des indices allocentrique sans pour autant modifier les repères égocentriques. Toutefois, une telle procédure nécessite l'utilisation d'une surface d'encodage de dimensions appréciables pour que le participant puisse se déplacer à l'intérieur ou autour de celle-ci.

En résumé, les résultats de la présente étude et ceux obtenus par d'autres chercheurs (Park et al., 1982; Park et al., 1983) ne nous permettent pas de conclure en faveur du traitement automatique de l'information égocentrique. D'une part la qualité d'exécution des personnes âgées est significativement

inférieure à celle des jeunes adultes dans la condition égocentrique et d'autre part, les jeunes adultes n'ont pas obtenu un score parfait dans cette condition.

Maintenant, supposons, comme nos résultats l'indiquent, que l'encodage égocentrique n'est pas un processus automatique, s'agit-il alors d'un processus contrôlé nécessitant un effort cognitif intense? Il nous apparaît pertinent d'offrir un nouveau cadre conceptuel pouvant tenir compte des résultats obtenus. Ce cadre est basé sur une analyse exhaustive des processus nécessaires à l'encodage égocentrique ou allocentrique. À ce titre, Parkin et al. (1995) mettent en évidence divers paramètres à encoder lorsqu'un individu doit mémoriser une information spatiale de manière allocentrique. Par exemple, dans notre étude, les participants qui encodaient la position d'un dessin d'objet avec l'aide d'un encodage allocentrique, avaient à mémoriser certains paramètres tels l'orientation, le regroupement, la distance entre les éléments à mémoriser ainsi que les trois dessins d'objets eux-mêmes. Par contre, un encodage égocentrique, repose sans doute sur un nombre plus limité de paramètres. Dans la présente étude, la position des dessins d'objets, à savoir si ceux-ci étaient à droite ou à gauche d'une ligne imaginaire ainsi que les trois dessins d'objets eux-mêmes étaient les deux seuls paramètres à encoder par les participants. Le nombre de paramètres s'avère donc une variable importante à considérer. Une telle interprétation pourrait expliquer les deux principaux résultats de la présente

étude soit, la supériorité de l'encodage égocentrique et les différences d'âge observées dans les deux conditions d'encodage. Par ailleurs, ces considérations pourraient également expliquer pourquoi la performance des participants dans la condition égocentrique n'était pas parfaite. En outre, cette interprétation appliquée aux résultats des études antérieures peut intégrer les observations contradictoires obtenues quant aux effets de l'âge sur l'encodage égocentrique. En effet, lorsque l'encodage égocentrique nécessite la mémorisation de plusieurs paramètres, des différences attribuables à l'âge devraient s'accroître. L'étude de Park et al. (1983) où une tâche d'encodage égocentrique a été administrée aux participants en est un exemple éloquent. Dans cette étude, les participants devaient relocaliser la position spatiale d'images dans un cadran comportant quatre cases. Trois paramètres devaient être encodés par les participants afin de bien réussir l'exercice : 1) l'image elle-même, 2) la position horizontale (gauche / droite) et enfin 3) la position verticale (haut / bas) de l'image sur le cadran. Dans toutes les autres études (Ellis & al., 1987 ; McCormack, 1982 ; Ozekes & Gilleard, 1989 ; Park & al. 1982 ; Park & al. 1983 ; Parkin & al., 1995) ayant comme tâche un encodage égocentrique, deux paramètres étaient mémorisés par les participants soit la position spatiale d'un objet soit de façon verticale ou de façon horizontale, mais jamais simultanément. Ainsi, l'encodage égocentrique peut être perçu comme un

processus contrôlé dont l'effort requis varie conformément au nombre de paramètres à encoder. Par conséquent, l'hypothèse de Craik (Craik, 1986 ; Craik & al. 1987) pourrait s'appliquer aux différences observées entre la performance des personnes âgées et celle des jeunes adultes dans les deux conditions expérimentales de notre étude. Par ailleurs, cette interprétation prédit que les différences associées à l'âge pourraient disparaître lorsque la condition égocentrique nécessiterait un nombre plus restreint de paramètres à encoder.

Malheureusement, cette interprétation alternative peut difficilement être testée empiriquement, puisqu'il s'agit d'informations spatiales et que nous possédons toujours très peu de contrôle sur les paramètres à encoder et sur leur nombre. Certaines manipulations pourraient tout de même être envisagées. Par exemple, il serait possible d'élaborer une situation où l'encodage égocentrique est manipulé de manière à augmenter le nombre de paramètres. Ceci peut se faire en demandant aux participants de mémoriser la position spatiale d'un objet sur un plan vertical, horizontal ou avec une angulation tridimensionnelle, toujours en relation avec leur propre position. Desrocher et Smith (1998) ont employé une procédure de cette nature dans le but d'évaluer la dissociation égocentrique et allocentrique chez la personne âgée. Les participants devaient mémoriser les positions spatiales de 60 paires d'objets placés sur un grand panneau blanc. Dans la condition égocentrique, les participants devaient

replacer les objets un à la fois, alors que dans la condition allocentrique, un des deux objets de la paire était placé par l'expérimentateur, le second devait être placé par le participant. Cette étude a l'avantage de nécessiter l'encodage de plusieurs paramètres égocentriques ou allocentriques tels que décrits auparavant. Cependant, même si les auteurs n'observent aucune différence dans la condition égocentrique, un résultat en accord avec l'hypothèse de Parkin et al. (1995), cette étude présente plusieurs limites méthodologiques. La plus importante étant que la nature de l'encodage n'est pas contrôlée. Ainsi, l'encodage allocentrique était possible dans la condition égocentrique et vice versa pour la condition dite allocentrique. Il est donc primordial de reproduire et améliorer cette procédure dans le but d'examiner empiriquement l'interprétation des paramètres multiples.

Nous pouvons conclure à partir des résultats de la présente étude que l'efficacité de l'encodage égocentrique et de l'encodage allocentrique est significativement moindre chez la personne âgée. Nous remettons en question l'idée que l'encodage égocentrique serait un processus automatique et suggérons plutôt d'analyser les formes d'encodages spatiaux en fonction du nombre de paramètres (égocentrique ou allocentrique) nécessaire à l'identification d'une position spatiale. Les différences entre jeunes adultes et personnes âgées pourraient donc être examinées et interprétées en fonction de la

charge cognitive requise pour effectuer une tâche de mémoire spatiale. Il s'agit, à notre avis, d'une hypothèse plus parcimonieuse que la proposition de processus spécialisés du traitement de l'information spatiale, l'un étant automatique et l'autre contrôlé.

Tableau 1

Données démographiques et résultats au sous-test Vocabulaire du WAIS-R pour tous les participants.

	Jeunes adultes								Personnes âgées								
	Genre		Âge		Éduc.*		Voca.**		Genre		Âge		Éduc.		Voca.		
	F	H	M	ÉT	M	ÉT	M	ÉT	F	H	M	ÉT	M	ÉT	M	ÉT	
Cond. expérimentale																	
Égocentrique	10	10	22.2	2.8	15.4	2.3	54.9	5.6	10	10	69.9	3.4	11	3.4	47.8	11.1	
Allocentrique	10	10	22.0	3.1	15.1	1.5	50.8	6.5	10	10	70.5	6.3	11.9	3.5	50.8	10.5	

* Éduc. : le niveau d'éducation des participants

** Voca. : résultats au sous-test Vocabulaire du WAIS-R

Tableau 2

Reconnaissance des positions spatiales en fonction de l'âge et du type d'encodage.

	Jeunes adultes		Personnes âgées	
	M.	É.-T.	M.	É.-T.
Égocentrique	7.0	2.5	3.8	2.8
Allocentrique	5.1	2.6	2.5	2.2

Tableau 3

Reconnaissance de dessins d'objets en fonction de l'âge et du type d'encodage.

	Jeunes adultes		Personnes âgées	
	M.	É.-T.	M.	É.-T.
Égocentrique	60.0	7.2	46.7	9.8
Allocentrique	56.4	8.6	51.5	13.8

Période d'encodage allocentrique



Test mnésique (positions maintenues)



Teste mnésique (positions modifiées)

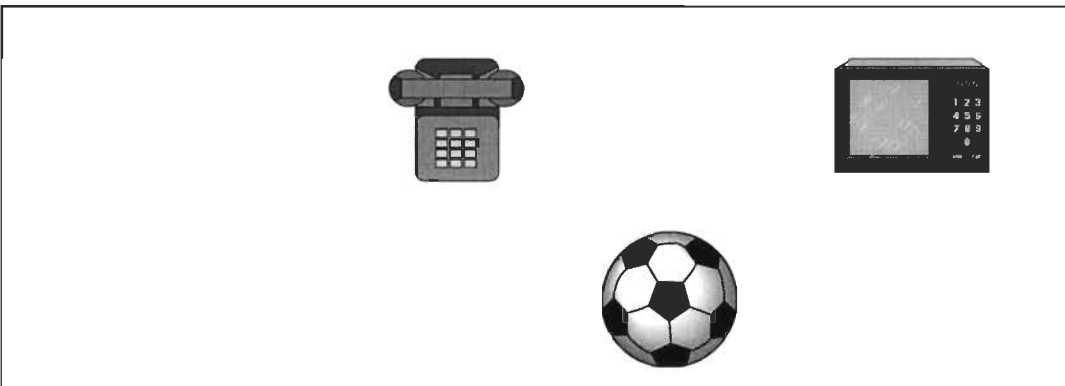
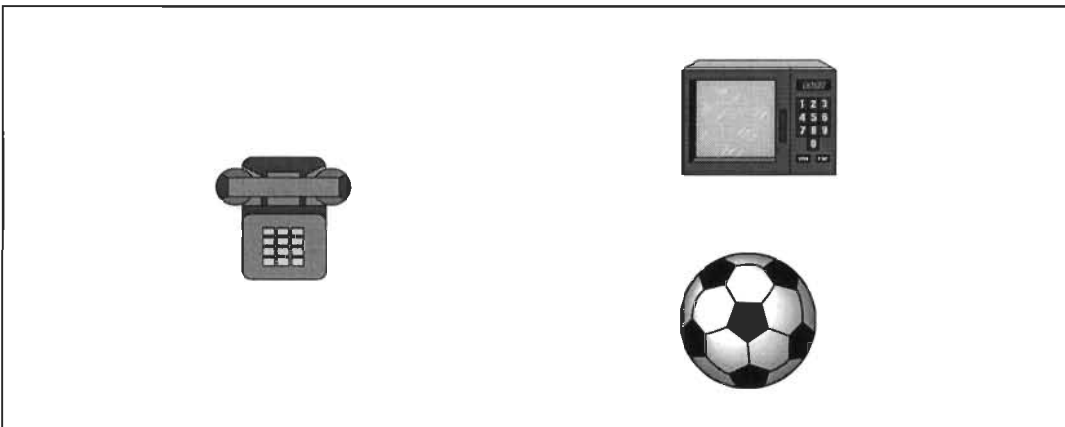


Figure 1 : représentation graphique d'un déplacement allocentrique

Période d'encodage égocentrique



Test mnésique (positions maintenues)



Teste mnésique (positions modifiées)

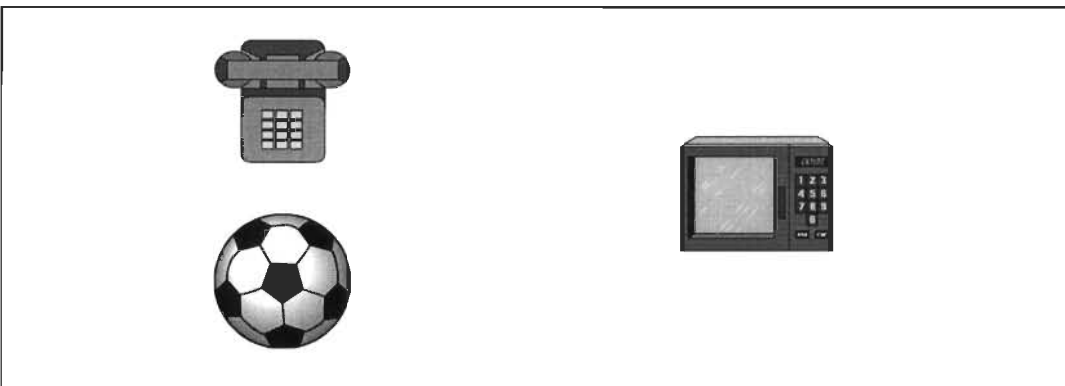


Figure 2 : représentation graphique d'un déplacement égocentrique

Références

- Barnes, C. A., Nadel, L. & Honig, W. K. (1980). Spatial memory deficit in senescent rats. *Canadian Journal of Psychology*, *34*, 29-39.
- 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., Byrd, M. & Swanson, J. M. (1987). Patterns of memory loss in three elderly samples. *Psychology and Aging*, *2(1)* 79-86.
- Desrocher, M. & Smith, M. L. (1998). Relative preservation of egocentric but not allocentric spatial memory in aging. *Brain and Cognition*, *37*, 91-93.
- Ellis, N.R., Katz, E., & Williams, J.E. (1987). Developmental aspects of memory for spatial location. *Journal of Experimental Child Psychology*, *44*, 401-412.
- 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.
- Gage, F. H., Dunnett, S. B., & Bjorklund, A. (1984). Spatial learning and motor deficits in aged rats. *Neurobiology of Aging*, *10*, 43-48.
- Gagnon, S., Winocur, G. & Di Francesco, S. (1996). Effects of cue manipulation on performance by old and young rats in a test of non-matching-

to-sample. *Behavioural Processes*, 37, 157-165.

Gallagher, M., & Burwell, R. D. (1989). Relationship of age-related decline across several behavioral domains. *Neurobiology of Aging*, 10, 691-708.

Godbout, L., Gagnon, S., & Winocur, G. (1999). *Memory for spatial location in young and older adult: effect of contextual cues*. Manuscrit soumis pour publication.

Hasher, L., & Zacks, R. T. (1979). Automatic and effortful processes in memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108(3), 356-388.

McCormack, P.D. (1982). Coding of spatial information by young and elderly adults. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 37, 80-86.

Naveh-Benjamin, M. (1987). Coding of spatial location information: an automatic process? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(4), 595-605.

Naveh-Benjamin, M. (1988). Recognition memory of spatial location information: another failure to support automaticity. *Memory and Cognition*, 16, 437-445.

O'Keefe, J., & Nadel, L. (1978) *The hippocampus as a cognitive map*. London: Oxford University Press.

Ozekes, M. & Gilleard, C. (1989). Remembering faces and drawings: a test of Hasher & Zacks' model of automatic processing in a Turkish sample.

Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 44(4), 122-123.

Park, D.C., Cherry, K.E., Smith, A.D., & Lafronza, V.N. (1990). Effect of distinctive context on memory for objects and their locations in young and elderly adults. *Psychology and Aging*, 5, 250-255.

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.

Parkin, A. J., Walter, B. M., & Hunkin, N.M. (1995). Relationships between normal aging, frontal lobe function, and memory for temporal and spatial information. *Neuropsychology*, 9(3), 304-312.

Perlmutter, M., & Metzger, R., Nezworski, T., & Miller, K. (1981). Spatial and temporal memory in 20 and 60 years olds. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 36, 59-65.

Puglisi, J. T., Park, D. C., Smith, A. D., & Hill, G. W. (1985). Memory for two types of spatial location: effect of instructions, age, and format. *American Journal of Psychology*, 98, 101-118.

Sharps, M. J., & Gollin, E. S. (1987). Memory for objects locations in young

and elderly adults. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 42, 336-341.

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

Van der Stayy, F., & De Jong, M. (1993). Effects of age on water escape behavior and on repeated acquisition in rats. *Behavioral and Neural Biology*, 60, 33-41.

Waddell, K. J., & Rogoff, B. (1981). Effect of contextual organization on spatial memory of middle-aged and older women. *Developmental Psychology*, 17, 878-885.

Weschler, D. 1981. *Weschler Adult Intelligent Scale / Revised*. New York : Psychological Corporation.

Zelinski, E. M., & Light, L. L. (1988). Young and older adults' use of context in spatial memory. *Psychology and Aging*, 3(1), 99-101.