
Rôle des fonctions exécutives dans les effets de l'âge sur les états de conscience associés à la récupération en mémoire

Clarys David, Bugajska Aurélia, Tapia Géraldine, Baudouin Alexia, et Isingrini Michel

UMR-CNRS 6215 "Langage, Mémoire et Développement Cognitif" Université François Rabelais, 3, rue des tanneurs, 37041 Tours Cedex.

david.clarys@univ-tours.fr

Domaine : Vieillesse cognitive

RÉSUMÉ

Les méthodes récentes d'évaluation de la mémoire épisodique permettent d'étudier les états subjectifs de conscience associés à la récupération de l'information, notamment grâce au paradigme Remember/Know (Tulving, 1985 ; Clarys, 2001). Dans le cadre du vieillissement les travaux indiquent une diminution des réponses R sans dégradation des réponses K. L'objectif des deux expériences présentées dans cet article est d'étudier le rôle des fonctions exécutives dans cet effet de l'âge. Pour cela, un groupe de sujets jeunes et un groupe de sujets âgés ont été soumis à un apprentissage d'une liste de 36 mots suivi d'un test de reconnaissance associant le paradigme R/K. Des mesures de la vitesse de traitement (exp.1) et du fonctionnement exécutif (exp.1 et 2) ont également été réalisées. Ces travaux confirment la diminution des réponses R avec l'âge et indiquent d'une part que les fonctions exécutives médiatisent plus l'effet de l'âge que la vitesse de traitement, et d'autre part, que c'est la dégradation de la fonction de mise à jour qui semble à l'origine de cet effet de l'âge.

MOTS-CLÉS

Vieillesse, mémoire, états de conscience, fonctions exécutives, vitesse de traitement.

1 INTRODUCTION

L'intérêt concernant l'étude en laboratoire des états de conscience provient de l'introduction par Tulving (1985) d'un cadre théorique associé à un nouveau paradigme expérimental pour examiner la relation entre mémoire et conscience (le paradigme Remember/Know). En dissociant la mémoire sémantique et la mémoire épisodique, Tulving (1985) suggère aussi la possibilité que chaque système mnésique soit caractérisé par un type différent de conscience : respectivement, noétique et auto-noétique. La conscience auto-noétique permet de se souvenir d'un événement passé en "voyageant mentalement" dans le temps afin de revivre l'événement vécu dans son contexte. Au contraire, la conscience noétique représente la conscience du savoir et elle permet d'appréhender les connaissances générales de notre environnement (Wheeler, Stuss, & Tulving, 1997). La distinction de ces deux états de conscience au moment de la récupération d'une information en mémoire a fait l'objet de nombreux travaux qui ont permis de mieux comprendre l'organisation et le fonctionnement de la mémoire humaine (pour revue, voir Clarys, 2001).

Pour cela, Gardiner et ses collaborateurs (voir Gardiner et Richardson-Klavehn, 2000) ont développé le paradigme Remember/Know. Cette procédure reprend la proposition de Tulving (1985) qui suggère de rendre compte des deux états de conscience associés à la récupération d'une information en mémoire par une approche de nature quasi-introspective. Elle consiste à demander directement au sujet d'indiquer la nature des opérations mentales qu'il a effectuées au moment de la

récupération de l'item. Ainsi, les sujets doivent classer les items reconnus en réponses "Remember" (R) lorsque la récupération s'accompagne du souvenir de la représentation élaborée au moment de l'encodage (par exemple, une image mentale ou une association inter items) et en réponses "Know" (K) lorsque la récupération est effectuée en dehors de tout accès à l'information relative au contexte d'apprentissage. Gardiner et ses collaborateurs supposent que les reconnaissances de type "R" reflètent un état de conscience auto-noétique alors que les réponses de type "K" représentent la conscience noétique. Un nombre considérable d'études utilisant cette méthodologie a permis d'observer que la manipulation de certaines variables affecte différemment la proportion de réponses de type "R" et de type "K" (pour revue, voir Clarys, 2001).

Appliquée à l'analyse du profil de vieillissement en mémoire épisodique, l'étude des états de conscience repose sur l'hypothèse que l'âge s'accompagne d'une altération de la conscience auto-noétique et d'une préservation de la conscience noétique. Les travaux réalisés à l'aide du paradigme R/K vont dans ce sens puisqu'il indique que les sujets âgés, comparativement aux sujets jeunes, présentent un nombre réduit de réponses "R" et un nombre équivalent ou plus important de réponses "K" (Bastin, Van der Linden, Michel & Friedman, 2004; Bunce, 2003; Bunce & Macready, 2005; Clarys, Isingrini, & Gana, 2002; Comblain, D'Argembeau, Van der Linden, & Aldenhoff, 2004; Fell, 1992; Parkin & Walter, 1992; Perfect & Dasgupta, 1997; Perfect, Williams, & Anderton-Brown, 1995; Lövdén, Rönnlund, & Nilson, 2002; Piolino, Desgranges, Clarys, Guillery-Girard, Taconnat, Isingrini, & Eustache, 2006; Prull, Dawes, Martin, Rosenberg, & Light, 2006).

Pour expliquer les effets de l'âge en mémoire à long terme, plusieurs facteurs sont fréquemment avancés dans la littérature : un déficit de la mémoire de travail (Baddeley, 1986), une réduction de la capacité d'inhibition (Hasher & Zacks, 1988), une baisse de la vitesse de traitement (Salthouse, 1996) et enfin, une altération des fonctions exécutives (West, 1996). Dans cet article, le rôle de la vitesse de traitement et des fonctions exécutives sera étudié à travers l'approche globale et corrélationnelle qui est classiquement utilisée. Elle consiste à identifier les prédicteurs cognitifs de la baisse des performances mnésiques observée avec l'âge. L'hypothèse sous-jacente est que si ces facteurs sont responsables des effets de l'âge sur la mémoire, alors leur inclusion dans une analyse de régression devrait réduire ou éliminer la variance liée à l'âge. Concernant le rôle de la vitesse de traitement, deux études ont récemment été réalisées dans le cadre du paradigme R/K (Clarys et al., 2002; Lövdén et al., 2002;). Elles montrent que la réduction de la vitesse de traitement avec l'âge est à l'origine de l'altération de la conscience auto-noétique. Pour ce qui est de l'implication des fonctions exécutives, plusieurs études ont été menées, mais elles apportent des résultats contradictoires. En effet, s'il est maintenant admis que le vieillissement s'accompagne de déficits exécutifs, certaines études n'ont montré que de faibles liens (Perfect & Dasgupta, 1997) ou aucun lien (Perfect et al., 1995) entre ces derniers et la dégradation de la conscience auto-noétique. Au contraire, Parkin et Walter (1992) ont mis en évidence l'existence de corrélations entre les mesures exécutives et le nombre de réponses "R" chez les sujets les plus âgés. Cette dernière étude semble indiquer que la conscience auto-noétique diminue en même temps que les déficits exécutifs augmentent. Plus récemment, Bunce et Macready (2005) ont inclus dans la même expérience des mesures exécutives et de vitesse de traitement. Les résultats indiquent que la vitesse de traitement, plutôt que les fonctions exécutives, est à l'origine des effets de l'âge sur la conscience auto-noétique. Toutefois, les tâches exécutives utilisées dans cette étude (un test de fluidité verbale et un test d'empan de chiffres à l'envers) ne sont pas très valides puisqu'elles sont parfois utilisées pour évaluer d'autres fonctions (respectivement la mémoire sémantique et la mémoire de travail) et ne sont pas toujours sensibles au vieillissement. D'ailleurs, dans l'étude de Parkin et Walter (1992), le même test de fluidité verbale a été utilisé et aucune relation n'a pu être établie avec la conscience auto-noétique. Enfin, aucune étude réalisée jusqu'à présent n'a analysé la nature précise et l'organisation des fonctions exécutives impliquées dans les effets de l'âge sur la conscience auto-noétique. Or, un modèle récent du fonctionnement exécutif (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter, & Wager, 2000) indique qu'il existe, en plus d'une fonction complexe, trois fonctions exécutives spécifiques : la flexibilité mentale, la mise à jour en mémoire de travail, et l'inhibition.

L'objectif des deux expériences présentées ici est de clarifier le rôle de la vitesse de traitement et des fonctions exécutives dans la diminution des réponses "R" au cours du vieillissement. Dans l'expérience 1, il s'agira de confronter les fonctions exécutives et la vitesse de traitement à l'aide de mesures valides et classiques et dans l'expérience 2, nous examinerons le rôle des fonctions exécutives spécifiques, définies par Miyake et al. (2000).

2 EXPERIENCE 1

2.1 Méthodologie

24 sujets jeunes non étudiants (18-33 ans) et 24 sujets âgés non institutionnalisés (60-85 ans) ont été sélectionnés. Ces derniers présentent un score supérieur ou égal à 27 au Mini-Mental Status Examination (MMSE; Folstein, Folstein, & McHugh, 1975) afin de réduire le risque d'inclure des sujets présentant une pathologie cognitive. Les deux groupes de sujets présentent un niveau moyen d'étude et un score moyen au test de vocabulaire du Mill-Hill équivalent (Deltour, 1993).

2.2 Matériel et procédure

Les sujets ont été évalués à l'aide du paradigme R/K et de mesures de vitesse de traitement et des fonctions exécutives. Pour le paradigme R/K, le matériel est identique à celui utilisé dans l'étude de Clarys et al. (2002). Il s'agit de deux listes de 36 mots équivalents en terme de fréquence d'usage des mots et de nombre de lettres par mot. Une liste est présentée à l'encodage et correspond aux items cibles tandis que l'autre constitue les items distracteurs pour la tâche de reconnaissance. Lors de la phase d'apprentissage, les mots sont présentés à un rythme de 3 secondes par mots, sur un écran d'ordinateur. Les sujets ont pour consigne de lire les mots à voix haute et de les apprendre. Entre l'encodage et la reconnaissance, il y a un intervalle de 5 mn durant lequel le test de vitesse de traitement est réalisé. Il s'agit d'un test de comparaison de lettres (Salthouse, 1990) dans lequel les sujets doivent décider le plus rapidement possible si les 2 membres d'une paire de lettres sont identiques ou non. Pour la tâche de reconnaissance, les 72 mots sont présentés (36 items cibles et 36 items distracteurs) sur l'écran d'ordinateur. Pour chaque mot, le sujet doit dire s'il lui a été présenté lors de la phase d'encodage ou non. Puis, pour chaque mot reconnu comme faisant partie de la liste d'apprentissage, le sujet doit préciser l'état de conscience associé à la récupération grâce aux lettres R et K, conformément aux consignes utilisées dans le paradigme R/K. Enfin, pour évaluer les fonctions exécutives, nous avons utilisé le Wisconsin Card Sorting Test (WCST-Modifié, Nelson, 1976). Il s'agit d'un test classiquement utilisé pour évaluer les fonctions exécutives dans lequel les sujets doivent classer des cartes variant par le type, le nombre, ou la couleur des formes géométriques représentées. Pour cela, ils doivent utiliser des règles de classement qu'ils doivent deviner à partir des réponses proposées par l'expérimentateur.

2.3 Résultats

Une analyse de variance à un facteur (âge) a été réalisée sur chacune des mesures. Les données concernant les réponses Remember et Know sont présentées dans la Figure 1.

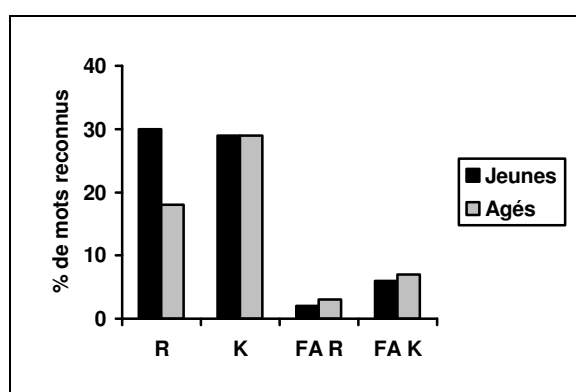


Figure 1. Pourcentage moyen de réponses correctes et de fausses alarmes (FA) "R" et "K" pour chaque groupe d'âge.

Pour les réponses correctes, l'ANOVA montre qu'il existe un effet significatif de l'âge sur les réponses "R", mais pas sur les réponses "K". Concernant les fausses alarmes, l'analyse indique qu'il n'existe aucun effet de l'âge. Enfin, elle révèle également un effet significatif de l'âge sur la mesure de vitesse de traitement et sur la mesure de fonctions exécutives. Il apparaît donc, conformément à nos prédictions que les sujets âgés produisent moins de réponses "R" que les jeunes et qu'ils présentent un

déficit exécutif et un ralentissement du traitement de l'information. Afin d'évaluer le rôle médiateur de la vitesse de traitement et des fonctions exécutives dans l'effet de l'âge sur les réponses R, nous avons réalisé deux analyses de régression multiple qui sont présentées dans le Tableau 1.

Analyses	Variable	R ²	R ² modifié
Analyse 1	Vitesse de traitement	.14	.14*
	Age	.18	.04
	Fonctions exécutives	.29	.11*
Analyse 2	Fonctions exécutives	.24	.24*
	Age	.29	.05
	Vitesse de traitement	.29	.00

Tableau 1. Prédiction de la variance des réponses "R" par l'âge, les fonctions exécutives et la vitesse de traitement. Note: * p<.05.

La première analyse montre que la vitesse de traitement prédit 14% de la variance des réponses "R" lorsqu'elle est entrée en premier et que, après contrôle de la vitesse de traitement, l'âge n'ajoute que 4% de variance expliquée, ce qui n'est pas significatif. Cette analyse montre également qu'après contrôle de l'âge et de la vitesse de traitement, les fonctions exécutives expliquent encore une part significative de variance (11%). La seconde analyse indique que les fonctions exécutives expliquent 24% de la variance des réponses "R" et qu'aucune part de variance significative n'est plus expliquée par l'âge ou la vitesse de traitement après contrôle des fonctions exécutives. Ces résultats montrent donc que les fonctions exécutives continuent à expliquer une part significative de la variance des réponses "R", en plus de la part expliquée par la vitesse de traitement, mais que l'inverse n'est pas vrai.

2.4 Discussion

Les résultats de cette première expérience confirment que le nombre de réponses "R" diminue avec l'âge tandis que le nombre de réponses "K" reste inchangé. Les sujets âgés présentent plus de difficultés à se remémorer consciemment les informations apprises. Les analyses réalisées révèlent également que l'effet de l'âge sur les réponses "R" s'explique par le déficit exécutif qui apparaît avec le vieillissement, et non par la réduction de la vitesse de traitement. Ceci permet de clarifier les données de la littérature qui étaient assez contradictoires concernant le rôle des fonctions exécutives dans la diminution des réponses "R" avec l'âge. Ainsi, en utilisant des mesures adaptées et habituelles de vitesse de traitement et des fonctions exécutives, nous obtenons des résultats qui contredisent ceux de Bunce et Macready (2005). Ces derniers avaient montré que la vitesse de traitement, plutôt que les fonctions exécutives, expliquait l'effet de l'âge sur les réponses "R", mais leurs mesures étaient assez peu valides. Dans la continuité de nos résultats qui révèlent le rôle central des fonctions exécutives, il apparaît pertinent d'utiliser un modèle récent du fonctionnement exécutif pour spécifier le type de fonctions exécutives qui intervient dans la production de réponse "R". Ainsi, dans l'expérience 2, nous nous appuyons sur le modèle de Miyake et al. (2000) afin de confronter une mesure exécutive complexe aux trois mesures exécutives spécifiques (flexibilité mentale, mise à jour en mémoire de travail, et inhibition).

3 EXPERIENCE 2

3.1 Méthodologie

24 sujets jeunes non étudiants (18-33 ans) et 24 sujets âgés non institutionnalisés (61-80 ans), différents de ceux de la première expérience, ont été sélectionnés. Les sujets âgés présentent un score supérieur ou égal à 27 au MMSE. Les sujets jeunes présentent un niveau d'étude supérieur à celui des

sujets âgés, mais les deux groupes de sujets ont un score moyen équivalent au test de vocabulaire du Mill-Hill.

3.2 Matériel et procédure

Les sujets ont été évalués à l'aide du paradigme R/K et de mesures des fonctions exécutives complexes et spécifiques. Pour le paradigme R/K, le matériel et la procédure sont identiques à ce qui a été mis en place dans l'expérience 1. Concernant l'évaluation des fonctions exécutives complexes nous avons utilisé, comme dans l'expérience 1, le Wisconsin Card Sorting Test. Conformément au modèle de Miyake et al. (2000), trois fonctions exécutives spécifiques ont été évaluées : la flexibilité mentale, la mise à jour en mémoire de travail et l'inhibition. Pour la flexibilité mentale, nous avons utilisé le test des nombres-lettres dans lequel trois séries de tableaux à quatre cases sont présentées au sujet. Dans l'une des cases de chaque tableau se situe un couple constitué d'un chiffre et d'une lettre. Le sujet doit indiquer si le chiffre est pair ou impair lorsque le couple se situe dans l'une des deux cases du haut du tableau et dire si c'est un consonne ou une voyelle quand le couple se situe dans l'une des deux cases du bas du tableau. Pour la première série, la paire nombre-lettre est systématiquement présentée dans la partie haute des tableaux, alors que dans la deuxième série, elle se situe systématiquement dans la partie inférieure des tableaux. Pour la troisième série, le couple est présenté aléatoirement dans l'une des quatre cases du tableau, ce qui requiert de la part du sujet d'alterner entre les deux types d'opération de catégorisation. La mise à jour en mémoire de travail a été évaluée grâce au N-back test. Dans cette épreuve, des lettres sont présentées oralement les unes après les autres et le sujet doit évaluer si la dernière lettre donnée faisait partie des trois lettres qui la précédaient. Enfin, l'inhibition a été évaluée par le test de Stroop qui est composé de trois listes d'items. La première comprend des noms de couleurs écrits en noir que le sujet doit lire le plus rapidement possible. La seconde liste comprend des séries de croix imprimées en différentes couleurs et le sujet doit nommer la couleur des croix le plus vite possible. La troisième liste est constituée de mots désignant des couleurs, eux-mêmes imprimés dans une autre couleur que celle décrite par le mot. La tâche du sujet est de nommer la couleur d'impression du mot, indépendamment de son contenu sémantique, ce qui suppose d'inhiber la tendance naturelle à lire le mot écrit.

3.3 Résultats

Une analyse de variance à un facteur (âge) a été réalisée sur chacune des mesures. Les données concernant les réponses Remember et Know sont présentées dans la Figure 2.

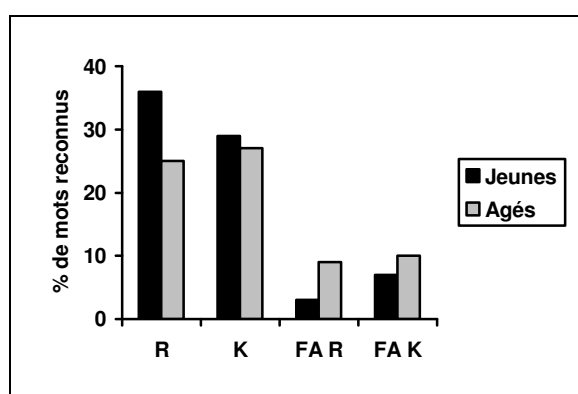


Figure 2. Pourcentage moyen de réponses correctes et de fausses alarmes (FA) "R" et "K" pour chaque groupe d'âge.

Pour les réponses correctes, l'ANOVA montre qu'il existe un effet significatif de l'âge sur les réponses "R", mais pas sur les réponses "K". Pour les fausses alarmes, l'analyse indique que les sujets âgés produisent plus d'erreurs de type "R" que les jeunes et qu'ils ont également tendance à produire plus d'erreur de type "K" ($p=.07$). Enfin elle révèle également un effet significatif de l'âge sur les quatre mesures de fonctions exécutives. Il apparaît donc, conformément à nos prédictions que les sujets âgés produisent moins de réponses "R" que les jeunes et qu'ils présentent un déficit exécutif à la fois au niveau complexe et spécifique. Afin de confronter les différentes mesures exécutives comme

médiateur potentiel de la diminution des réponses R avec l'âge, nous avons réalisé une analyse de régression pas à pas qui est présentée dans le Tableau 2.

Modèle	Variable	R ²	R ² modifié
Etape 1	Mise à jour	.20**	.20**
Etape 2	Flexibilité	.24**	.04 (NS)

Tableau 2. Prédiction de la variance des réponses "R" par l'âge, les fonctions exécutives complexes, la flexibilité mentale, la mise à jour en mémoire de travail, et l'inhibition. Note: ** p<.01 ; NS: Non Significatif.

A la première étape de l'analyse, la mise à jour en mémoire de travail apparaît et prédit une part significative de la variance des réponses "R" (20%). La deuxième et dernière étape fait apparaître la flexibilité mentale, mais sans que la part de variance supplémentaire expliquée (4%) ne soit significative. La mise à jour et la flexibilité mentale expliquent au total 24% de la variance des réponses "R". De plus, l'âge, les fonctions exécutives complexes et l'inhibition n'apparaissent pas dans le modèle ce qui indique qu'ils ne prédisent aucune part de variance supplémentaire des réponses "R" en plus de la variance expliquée par la mise à jour et la flexibilité mentale. L'absence de la variable âge dans le modèle indique également que la mise à jour en mémoire de travail est le médiateur principal de la diminution des réponses "R" avec l'âge.

3.4 Discussion

Comme dans la première expérience, les résultats confirment la diminution du nombre de réponses R et la stabilité du nombre de réponses K avec l'âge. L'analyse menée pour confronter la mesure exécutive complexe et les trois mesures spécifiques indique que c'est la mise à jour en mémoire de travail qui explique l'altération du nombre de réponse "R" chez les sujets âgés. Au contraire, l'inhibition, la flexibilité mentale ou la mesure exécutive complexe ne semblent pas être à l'origine de cette diminution. La capacité des sujets à actualiser le contenu des informations stockées temporairement (fonction de mise à jour) est donc un élément déterminant pour qu'ils soient ensuite capables de récupérer consciemment l'ensemble du contexte d'encodage.

4 DISCUSSION GENERALE

Ces deux expériences présentaient plusieurs objectifs : (1) confirmer l'effet dissociatif de l'âge sur la conscience auto-noétique et noétique, (2) confronter les fonctions exécutives et la vitesse de traitement pour connaître le médiateur principal de la réduction de la conscience auto-noétique observée dans le vieillissement, et (3) déterminer quel type de fonctions exécutives explique le plus l'effet de l'âge sur la conscience auto-noétique.

Concernant le premier objectif, les résultats des deux expériences montrent que la conscience auto-noétique est dégradée chez les sujets âgés alors que la conscience noétique est préservée. Ceci est en accord avec les travaux antérieurs qui ont montré le même type de pattern ou une amélioration plutôt qu'une préservation de la conscience noétique (Fell, 1992; Perfect & Dasgupta, 1997; Parkin & Walter, 1992; Perfect & al., 1995; Clarys et al., 2002; Comblain et al., 2004; Bastin et al., 2004; Bunce & Macready, 2005; Bunce, 2003; Lövdén et al., 2002; Piolino et al., 2006; Prull et al., 2006). Les sujets âgés n'arrivent pas autant que les jeunes à récupérer des détails liés au contexte d'encodage qui leur permettraient d'opérer un voyage mental dans le temps afin de revivre mentalement la situation d'encodage. Ceci peut provenir soit de difficultés à mettre en place des stratégies d'encodage appropriées offrant la possibilité d'encoder simultanément l'information cible et les éléments contextuels, soit de difficultés à relier l'information cible aux détails contextuels au moment de la récupération.

Le second objectif de cet article a été opérationnalisé dans le cadre de la première expérience. En effet, nous avons introduit des mesures des fonctions exécutives et de la vitesse de traitement. Les résultats montrent que ce sont les capacités exécutives plutôt que la vitesse de traitement qui

expliquent le mieux la dégradation de la conscience autoéotique que l'on observe dans le vieillissement. Concernant la vitesse de traitement, ceci contredit trois études antérieures (Bunce et Macready, 2005; Clarys et al., 2002; Lövdén et al., 2002) qui ont montré que la réduction de la vitesse de traitement avec l'âge est à l'origine de l'altération de la conscience autoéotique. Ceci peut s'expliquer par deux éléments. D'une part, dans les deux premières études (Clarys et al., 2002; Lövdén et al., 2002), les fonctions exécutives n'ont pas été évaluées. D'autre part, dans l'étude de Bunce et Macready (2005), le sous-test du Code de la WAIS-R (Wechsler, 1981) a été utilisé pour évaluer la vitesse de traitement. Or, si ce test a longtemps été utilisé comme tel, des discussions ont eu lieu dans la littérature indiquant qu'il implique également les fonctions exécutives (par exemple voir Clarys, Souchay, Baudouin, Fay, Vanneste, Tacconat, & Isingrini, 2007 ; Parkin & Java, 1999). Concernant les fonctions exécutives, notre étude apporte un éclaircissement aux données contradictoires de la littérature. Ainsi, elle conforte l'étude de référence de Parkin et Walter (1992) qui avait établi l'existence de corrélations entre les mesures exécutives et la mesure de la conscience autoéotique chez les sujets les plus âgés. De plus, si notre étude est proche de celle de Bunce et Macready (2005) du point de vue des objectifs, elle apporte des résultats opposés puisque ces derniers avaient montré que la vitesse de traitement, plutôt que les fonctions exécutives, expliquait la dégradation liée à l'âge de la conscience autoéotique. Cette contradiction peut s'expliquer par le type de tâches utilisées. En effet, Bunce et Macready (2005) ont utilisé des tests exécutifs dont la validité est réduite puisqu'ils sont plutôt considérés comme des mesures de la mémoire sémantique (test de fluidité verbale) et de la mémoire de travail (empan de chiffres à l'envers). Ainsi, notre étude indique que la possibilité pour les sujets de se situer dans un état de conscience autoéotique au moment de la récupération d'une information est directement liée à leurs capacités exécutives, lesquelles pourraient permettre d'utiliser des stratégies d'encodage et de récupération plus efficaces. Les sujets âgés, présentant un déficit exécutif relativement aux sujets jeunes, seraient ainsi pénalisés.

Pour atteindre le troisième objectif, nous avons introduit dans la deuxième expérience une mesure complexe des fonctions exécutives et des mesures spécifiques (flexibilité mentale, mise à jour en mémoire de travail, et inhibition). Cette expérience révèle que la mesure complexe qui était déterminante dans la première étude n'apparaît plus comme telle lorsqu'elle est opposée aux mesures spécifiques. Au contraire, c'est la réduction de la capacité de mise à jour en mémoire de travail qui explique la diminution de la conscience autoéotique chez les sujets âgés. L'inhibition et la flexibilité mentale ne sont pas des facteurs explicatifs de cette diminution. C'est donc la capacité des sujets à actualiser le contenu des informations stockées temporairement qui détermine la possibilité de récupérer consciemment l'ensemble du contexte d'encodage. Le rôle de la mise à jour en mémoire de travail pourrait se situer autant à l'encodage qu'à la récupération. Lors de l'encodage une plus grande mise à jour en mémoire de travail doit permettre une plus forte association entre les informations cibles et les détails contextuels, ce qui au moment de la récupération favorise la conscience autoéotique. Lors de la récupération, la mise à jour en mémoire de travail pourrait faciliter la réinstallation des liens établis à l'encodage entre les informations cibles et contextuelles et la vérification des informations récupérées.

Pour conclure, ces deux expériences montrent la pertinence d'associer l'hypothèse exécutive du vieillissement à l'étude des états de conscience en mémoire. Elles confortent clairement l'hypothèse exécutive pour expliquer l'altération de la conscience autoéotique. Toutefois, ces données obtenues grâce à la méthode corrélationnelle devront être confirmées par une approche expérimentale dans laquelle les capacités exécutives des sujets seront directement manipulées.

5 BIBLIOGRAPHIE

- Baddeley, A. (1986). *Working Memory*. Oxford Science Publication. Clarendon Press.
- Bastin, C., Van der Linden, M., Michel, A.P., & Friedman, W.J. (2004). The effects of aging on location-based and distance-based processes in memory for time. *Acta Psychologica*, 116, 145-171.
- Bunce, D. (2003). Cognitive support at encoding attenuates age differences in recollective experience among adults of lower frontal lobe function. *Neuropsychology*, 17, 353-361.
- Bunce, D., & Macready, A., (2005). Processing speed, executive function, and age differences in remembering and knowing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58A (1), 155-168.

- Clarys, D. (2001). Psychologie de la mémoire humaine : de nouvelles avancées théoriques et méthodologiques. *L'Année Psychologique*, *101*, 495-519
- Clarys, D., Isingrini, M., & Gana, K., (2002). Aging and episodic memory: mediators of age differences in remembering and knowing. *Acta Psychologica*, *109* (3), 315-329.
- Clarys, D., Souchay, C., Baudouin, A., Fay, S., Vanneste, S., Tacconnat, L., & Isingrini, M. (2007). Contributions des fonctions exécutives et de la vitesse de traitement au vieillissement de la mémoire épisodique. *L'Année Psychologique*, *1*, 15-38
- Comblain, C., D'Argembeau, A., Van Der Linden, M., & Aldenhoff, L. (2004). The effect of ageing on the recollection of emotional and neutral picture. *Memory*, *12*(6), 673-684.
- Deltour, J. J. (1993). *Echelle de vocabulaire de Mill Hill de J.C. Raven*. Adaptation française et normes européennes du Mill Hill et du Standard Progressive Matrices de Raven (PM38). Braine-le-Chateau: Editions l'application des techniques modernes.
- Fell, M. (1992). Encoding retrieval and age effect on recollective experience. *The Irish Journal of Psychology*, *13*, 62-78.
- Folstein, M. F., Folstein, S. F., & McHugh, P. R. (1975). Mini-Mental State: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, *12*, 189-198.
- Gardiner, J.M., & Richarson-Klavehn A. (2000). *Remembering and Knowing*. In E. Tulving and F. I. M. Craik (Eds.). *The Oxford Handbook of Memory*: Oxford University Press.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging : a review and a new view. *The Psychology of Learning and Motivation*, *22*, 193-225.
- Lövden, M., Rönnlund, M., & Nilsson, L. G. (2002). Remembering and Knowing in Adulthood : Effects of Enacted Encoding and Relation to Processing Speed. *Aging Neuropsychology and Cognition*, *9* (3), 184-200.
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*, 49-100.
- Nelson, H. E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe deficits. *Cortex*, *12*, 313-324.
- Parkin, A.J., & Java, R.I. (1999). Deterioration of frontal lobe function in normal aging: influences of fluid intelligence versus perceptual speed. *Neuropsychology*, *13*, 539-545.
- Parkin, A.J., & Walter, B.M. (1992). Recollective experience, normal aging, and frontal dysfunction. *Psychology and Aging*, *7*, 290-298.
- Perfect, T.J., & Dasgupta, Z.R.R., (1997). What underlies the deficit in reported recollective experience in old age. *Memory and Cognition*, *25*, 849-858.
- Perfect, T.J., Williams, R.B., & Anderton-Brown, C. (1995). Age differences in reported recollective experiences are due to encoding effects, note responses bias. *Memory*, *3*, 169-184.
- Piolino, P., Desgranges, B., Clarys, D., Guillery-Girard, B., Tacconnat, L., Isingrini, M. & Eustache, F. (2006). Autobiographical memory, autooetic consciousness and self-perspective in aging. *Psychology and Aging*, *21* (3), 110-125.
- Prull, M. W., Dawes, L. L. C., Martin, A. M., Rosenberg, H. F. & Light, L. L. (2006). Recollection and Familiarity in Recognition Memory: Adult Age Differences and Neuropsychological Test Correlates. *Psychology and Aging*, *21* (7), 107-118.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, *3*, 403-428.
- Tulving, E., (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychologist*, *26*, 1-12.
- Wechsler, D. (1981). *Manual for Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. San Antonio, TX: Psychological Corporation
- West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, *120*, 272-292.
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1997). Toward a theory of episodic memory: the frontal lobes and autooetic consciousness. *Psychological Bulletin*, *121*, 331-354.