

Les mesures cognitives de l'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement

Holly Tuokko

Institute on Aging & Lifelong Health, University of Victoria, Victoria, Canada

Lauren E. Griffith

Clinical Epidemiology and Biostatistics, McMaster University, Hamilton, Canada

Martine Simard

École de psychologie, Université Laval, et Centre de recherche de l'Institut universitaire en santé mentale de Québec, Québec, Canada

Vanessa Taler

École de psychologie, Université d'Ottawa, Ottawa, Canada

Auteure de correspondance: Holly Tuokko, PhD, RPsych, Institute on Aging & Lifelong Health University of Victoria, PO Box 1700 STN CSC, Victoria, BC, Canada, V8W 2Y2; Telephone: (250) 472-5269; Fax: (250) 721-6499; Email: htuokko@uvic.ca

Informations sur les auteurs:

Lauren E. Griffith, PhD, Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, McMaster University, 175 Longwood Rd. S. Suite 309a, Hamilton, ON L8P 0A1; Téléphone: 905-525-9140 ext. 21416; Courriel: griffith@mcmaster.ca

Martine Simard, École de psychologie, Université Laval, Pav. F.-A. Savard, 2325 Allée des Bibliothèques, Québec, QC, G1V 0A6; Téléphone: 418-656-2131; Courriel: Martine.Simard@psy.ulaval.ca

Vanessa Taler, École de psychologie, Université d'Ottawa & Institut de recherche Bruyère, 136 Jean Jacques Lussier, Vanier Hall, Ottawa, Ontario, Canada K1N 6N5; Téléphone: (613) 562-5800 x4812; Courriel: vtaler@uottawa.ca

Remerciements: Cette recherche a été rendue possible grâce aux données/échantillons collectés par l'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement (ÉLCV) [Banque de données version 1.1]. L'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement (ÉLCV) est financée par le Gouvernement du Canada par l'intermédiaire des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC) avec la subvention dont la référence est LSA 94473 et la Fondation canadienne pour l'innovation, numéro de projet 19909. L'ÉLCV est menée par les Drs. Parminder Raina, Christina Wolfson et Susan Kirkland. La préparation de ce manuscrit a été partiellement supportée par la Société Alzheimer du Canada/Alzheimer Society of Canada et la Pacific Alzheimer Research Foundation. La seconde auteure (LG) est supportée par une bourse de Nouveau chercheur des Instituts de recherche en santé du Canada. Les auteurs remercient Marlee Fitzpatrick, Holly Williams et Stacey Voll pour leur assistance dans la préparation de cet article.

Résumé

Objectif: Nous décrivons la mise en oeuvre de mesures cognitives dans l'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement, une étude nationale, épidémiologique, sur le vieillissement (ÉLCV) et nous comparons les données de la Cohorte de suivi de l'ÉLCV (n de plus de 20 000) aux données des études antérieures utilisant les mêmes mesures. **Méthode:** Les participants de l'ÉLCV (âgés de 45-85 ans, N de plus de 50 000) ont fourni des informations démographiques, sociales, physiques/cliniques, psychologiques, économiques et d'utilisation des services de santé, pertinentes à la santé et au vieillissement, à l'aide d'entrevues téléphoniques (Cohorte de suivi, n de plus de 20 000) ou d'entrevues en personne (i.e. Cohorte exhaustive, n de plus de 30 000) dans les deux langues officielles (c'est-à-dire, anglais, français). Les mesures cognitives incluaient: le *Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)* – Essai 1 et rappel différé après 5 minutes; Fluidité Animaux (FA), le *Mental Alternation Test (MAT)* (les deux cohortes); le *Controlled Oral Word Association Test*, le Test de *Stroop*, le *Prospective Memory Test*, et le test *Choice Reaction Times* (Cohorte exhaustive). **Résultats:** Les performances sur le *RAVLT*-Essai 1 et la FA étaient très similaires à celles de groupes comparables étudiés antérieurement; les tailles d'échantillon de l'ÉLCV étaient beaucoup plus larges toutefois. Dans la Cohorte de suivi de l'ÉLCV, les principaux effets de l'âge et de la langue ont été observés sur toutes les mesures cognitives, à l'exception du *RAVLT*-rappel différé. Des effets d'interaction (langage x âge) ont été observés pour la FA. **Conclusion:** Cet examen préliminaire des mesures cognitives de la Cohorte de suivi de l'ÉLCV supporte leur utilisation dans de vastes études sur le vieillissement. L'ÉLCV a le potentiel pour fournir les meilleures données comparatives générées jusqu'à maintenant pour les Canadiens adultes, et ces données pourraient également être applicables plus largement. De futures études examinant les relations entre les mesures psychologiques,

biologiques, de santé, de style de vie, et sociales de l'ÉLCV vont contribuer de manière unique à la compréhension du vieillissement.

Mots clés: cognition, adultes âgés, ÉLCV, population, langage

Les mesures cognitives de l'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement

L'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement (ÉLCV) est une vaste étude nationale à long terme qui va suivre approximativement 50 000 hommes et femmes âgés entre 45 et 85 ans, pendant au moins 20 ans (Raina et al., 2009). L'ÉLCV a un point de vue multidisciplinaire (i.e. biologie, génétique, économie, épidémiologie, services de santé, psychologie, santé des populations) et examinera les trajectoires et transitions des conditions de santé. Grâce à son large échantillon et à son devis longitudinal, il sera possible d'examiner les interactions complexes parmi les déterminants de la santé tels que les caractéristiques personnelles/médicales, les environnements sociaux et physiques, les conditions économiques à observer, et de mieux comprendre les processus dynamiques sous-tendant le développement adulte et le vieillissement en santé.

À l'heure actuelle, l'ÉLCV a assemblé les informations du niveau de base incluant un ensemble de mesures évaluant les données démographiques, sociales, physiques/cliniques, psychologiques, économiques, et d'utilisation des services de santé pertinentes à la santé et au vieillissement. Des mesures de performance en mémoire, fonctionnement exécutif et en vitesse psychomotrice ont été incluses parce que jugées fondamentales pour l'évaluation de la santé psychologique. Les informations de base, incluant les mesures de la cognition, ont été recueillies pendant des entrevues téléphoniques d'une durée de 60 minutes, menées sur un échantillon nationalement représentatif d'approximativement 20 000 participants (Cohorte de suivi) provenant de 10 provinces canadiennes, et des entrevues de 70 minutes menées à la maison sur approximativement 30 000 participants (Cohorte exhaustive). En plus des entrevues menées à la maison, les participants de la Cohorte exhaustive de l'ÉLCV ont subi des évaluations physiques et cognitives plus détaillées à l'un des 11 sites de collecte de données (entre 25 km et 50 km de

distance de leur domicile) partout au Canada dans les 2 à 3 semaines de l'entrevue à domicile. Pour les questionnaires, les détails sur le protocole de recherche, toutes les mesures et les autres documents, voir <https://datapreview.clsa-elcv.ca/>. L'intention est de faire en sorte que les données soient collectées tous les 3 ans; la première collecte de données post-niveau de base est présentement en cours.

Alors que plusieurs autres études longitudinales ont été et sont encore menées à travers le monde (par exemple, Ichimura, Shimizutani & Hashimoto, 2009; Kearney, Cronin, O'Regan, et al. 2011; Park, Lim, Jae-Young, et al., 2007; Steptoe, Breeze, Banks, et al. 2013), quelques-unes sont très spécifiques dans le type de mesures qu'elles incluent (par exemple avec focus sur les mesures de la cognition, ou avec focus sur les mesures reliées à la santé physique). L'ÉLCV contient des mesures couvrant un large spectre de domaines reliés à la santé, alors l'exhaustivité de l'évaluation de n'importe quel domaine (par exemple, cognition) est nécessairement limitée. Certaines études de ce type ont tendance à utiliser de brefs questionnaires auto-rapportés des difficultés cognitives ou de brefs instruments de détection des difficultés cognitives (par exemple la *Health and Retirement Study* (HRS), 2003; Ichimura et al., 2009; Park et al., 2007; Roos & Havens 1991; Zhao, Hu, Smith, et al., 2014). Alors que ces instruments peuvent fournir des informations sur le niveau de fonctionnement cognitif global, l'ÉLCV a utilisé des mesures des fonctions cognitives standardisées, basées sur la performance, et qui procurent des informations plus spécifiques sur le fonctionnement de domaines cognitifs bien définis et cliniquement pertinents. Il est prévu que ces informations seront utilisées pour créer des données normatives standards, et qu'elles seront étudiées en lien avec d'autres facteurs biologiques, de style de vie, sociaux et psychologiques (Taler, Sheppard, Raina, & Kirkland, 2015).

L'objectif de cet article est de décrire le développement et la mise en oeuvre des mesures cognitives dans le cadre de la collecte des données du niveau de base de l'ÉLCV. Cet article a pour objectif de présenter l'axe cognitif de l'ÉLCV pour permettre une meilleure compréhension des études subséquentes qui examineront les données cognitives dans le contexte plus large de cette vaste étude épidémiologique et longitudinale sur le vieillissement. Nous allons présenter les données descriptives préliminaires obtenues sur les mesures cognitives utilisées dans la Cohorte de suivi, et les mettre en rapport avec d'autres informations concernant ces mesures provenant de la littérature existante. Il est prévu que les données cognitives recueillies au niveau de base pendant l'entrevue de la composante exhaustive de l'ÉLCV seront disponibles pour analyse à l'automne 2016.

Développement des composantes cognitives de l'ÉLCV

La santé psychologique a été identifiée comme l'un des thèmes clés lors du développement de l'ÉLCV (Taler, et al., 2015) et un groupe de travail a été créé en invitant des chercheurs spécialisés dans le vieillissement, de partout au Canada, à participer (c'est-à-dire un appel général). Ceux qui ont répondu à l'appel ont ensuite été contactés pour prendre part au groupe de travail par téléconférences. Le but de ce groupe de travail était d'identifier les facteurs psychologiques intra-individuels clés qui seraient pertinents aux différences individuelles dans le comportement relié à la santé et/ou les résultats de santé pour l'intégration avec d'autres types d'informations disponibles dans l'ÉLCV.

Le groupe de travail final de la Santé psychologique incluait 13 professionnels de cinq provinces représentant cinq régions à travers tout le Canada (Maritimes, Québec, Ontario, Prairies, Colombie-Britannique) et incluait des membres dont la langue maternelle est le français

ainsi que des membres dont la langue maternelle est l'anglais. La composition du groupe de travail reflète l'échantillonnage régional de l'ÉLCV qui excluait les résidents des trois territoires Nordiques et les personnes vivant dans les réserves fédérales des Premières nations et dans d'autres établissements des Premières nations dans les provinces (voir <https://clsa-elcv.ca/doc/511>). Les membres du groupe de travail ont apporté leur expertise dans un certain nombre de domaines de la psychologie pertinents à l'ÉLCV (par exemple, psychologie développementale, de la santé, sociale, neuropsychologie). Les membres du groupe de travail se sont rencontrés via les téléconférences pour discuter du contenu possible pour l'ÉLCV. Après plusieurs itérations, cinq sous-thèmes ont été identifiés à l'intérieur du thème de la Santé psychologique comme étant hautement pertinents pour les objectifs de l'ÉLCV: Cognition, Humeur, Personnalité, Satisfaction de la vie, et Détresse.

Le groupe de travail a réduit le nombre de fonctions cognitives à considérer dans l'ÉLCV aux domaines de la mémoire, des fonctions exécutives, et de la vitesse psychomotrice. Ces trois domaines ont été sélectionnés parce que chacun a été corrélé auparavant avec le fonctionnement quotidien (c'est-à-dire physique, comportemental et social) dans des études transversales et longitudinales (par exemple, Boyle et al., 2003; Liu-Seifert et al., 2015; Marshall et al., 2011; Martyr & Clare, 2012; Schmitter-Edgecombe et al., 2009; Verlinden et al., 2016). Étant donné que l'un des intérêts premiers de l'ÉLCV est le fonctionnement adaptatif pendant la durée de la vie, inclure des mesures de domaines cognitifs pouvant prédire cette adaptation a été perçu comme étant primordial. De plus, ces domaines ont été sélectionnés comme étant les plus appropriés pour examiner les trajectoires normatives du changement et de la stabilité au fil du temps, puisqu'un déclin normatif progressif lié à l'âge (c'est-à-dire le vieillissement primaire) a été observé dans chacun de ces domaines (Lezak, Howieson, & Loring, 2004). De plus, un

changement prononcé dans chaque domaine est associé avec le vieillissement anormal (vieillissement secondaire – conditions médicales associées à l'âge). Par exemple, l'altération de la mémoire est la marque distinctive de plusieurs conditions neurodégénératives associées à l'âge, et plus particulièrement, de la maladie d'Alzheimer (Verlinden et al., 2016). Finalement, il y a de plus en plus de données probantes indiquant que chacun de ces domaines cognitifs pourraient être associé avec des marqueurs génétiques particuliers (par exemple, de Frias et al., 2005).

Rationnel d'inclusion des mesures cognitives

La sélection des mesures dans chaque domaine cognitif a requis un examen minutieux pour s'assurer que les besoins de l'ÉLCV étaient satisfaits d'un point de vue méthodologique. Des critères de sélection des instruments ont été fournis (voir Tableau 1). Des mesures ont été identifiées à l'aide de recensions des écrits et ont été choisies en se basant sur leurs propriétés psychométriques (par exemple, la sensibilité, la spécificité, et la réactivité), le fait qu'elles soient appropriées aux buts longitudinaux de l'ÉLCV (par exemple, sensibles au changement), la pertinence pour les individus âgés entre 45 et 85 ans (par exemple, pas d'effets de plancher ou de plafond), ainsi que le temps et le coût de l'administration. Pour ces raisons, des mesures spécifiques, facilement accessibles, ont été sélectionnées dans chaque domaine cognitif plutôt que des mesures globales de dépistage cognitif (par exemple, le *Mini-Mental State Examination* [MMSE]) ou des tests disponibles dans le commerce. De plus, il était nécessaire de trouver un équilibre entre la collecte exhaustive d'informations et la gestion du fardeau de réponse pour les participants dans le contexte plus large du processus complet de collecte des données de l'ÉLCV. Le dernier ensemble de mesures a été choisi par consultation d'experts, élimination des recoupements, examen des propriétés psychométriques, et par des essais pilotes; de concert avec

les autres domaines thématiques, des décisions ont été prises concernant l'ordre de présentation des mesures et leur placement dans la conception globale de l'étude (voir Tableau 2 et

<https://clsa-elcv.ca/doc/446>).

En fonction du devis et de l'échantillonnage de l'ÉLCV, les mesures cognitives ont été divisées entre celles requérant une administration en personne (Cohorte exhaustive) et celles pouvant être administrées par téléphone (Cohorte de suivi) dans un court laps de temps; ces dernières incluent le *Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT; Rey, 1964)*, le *Mental Alternation Test (MAT; Teng, 1994)* et Fluidité Animaux (FA; Read, 1987). Ces trois mesures ont également été administrées pendant la portion «à domicile» de l'examen de la Cohorte exhaustive. Quatre mesures cognitives additionnelles ont été administrées pendant la collecte de données en personne aux Sites de collection des données (Cohorte exhaustive) : le *Controlled Oral Word Association Test (COWAT; Lezak et al., 2004)*, le test de *Stroop* (version de Victoria; Strauss, Sherman & Spreen, 2006), le *Prospective Memory Test (PMT; Loewenstein & Avededo, 2001)*, et le test *Choice Reaction Times (CRT; Gallacher, et al., 2013)*.

Mémoire.

Une seule mesure de la mémoire a été utilisée; le *RAVLT* (Rey, 1964). Dans l'ÉLVC, seulement l'Essai 1 des cinq essais d'apprentissage du *RAVLT* était administré (voir Tableau 3), avec un rappel différé administré approximativement cinq minutes plus tard. Dans sa forme originale, le *RAVLT* est un test d'apprentissage d'une liste de 15 mots qui évalue à la fois l'apprentissage et la rétention. Cet instrument est l'un des tests neuropsychologiques les plus largement utilisés (Butler, Retzlaff, & Vanderploeg, 1991) et de nombreuses données normatives pour l'Essai 1 sont disponibles pour les versions anglophone et francophone (Schmidt, 1996; Strauss, 2006).

Cependant, aucune information n'est actuellement disponible concernant le rappel différé effectué cinq minutes plus tard. Le RAVLT possède une bonne fiabilité test-retest ($,51 \leq r \leq ,86$) (Lezak, et al., 2004), bien qu'une fiabilité aussi faible que 0,12 a été rapportée (Mackler, 2001). Ce test a démontré une extrême sensibilité pour détecter le déclin cognitive précoce (Backman, Jones, Berger, Laukka & Small, 2005; Tierney, Yao, Kiss, & McDowell, 2005). Globalement, les personnes avec un trouble cognitive léger et celles ayant reçu un diagnostic de maladie d'Alzheimer probable (MA) ont rappelé moins de mots que les sujets contrôles normaux (Mitrushina, Satz, & van Gorp, 1989; Petersen, et al., 1997).

Fonctions exécutives.

L'emphase a été mise sur la sélection de mesures des fonctions exécutives car elles sont les plus fortement reliées aux capacités qui permettent aux gens de s'engager dans des comportements auto-régulateurs, intentionnels et indépendants (Wecker, Kramer, Wisniewski, Delis & Kaplan, 2000). En tant que tel, les fonctions exécutives sont impliquées dans plusieurs processus mentaux d'ordre supérieur tels que la flexibilité mentale, la formation de concepts abstraits, la mémoire de travail, la résolution de problèmes et le raisonnement (Kahokehr, Siegert, & Weatherall, 2004), l'inhibition de la réponse, l'auto-régulation (Wecker et al., 2000) ainsi que la surveillance (*monitoring*) (Kahokehr et al., 2004), l'organisation, la planification et le comportement de séquençage (*sequencing behaviour*) (Wecker et al., 2000). Les sous-domaines des fonctions exécutives que sont la flexibilité mentale (contrôler efficacement l'attention pour passer d'une tâche à l'autre) et la fluidité (récupération rapide d'items sémantiques) sont mesurés dans l'ÉLCV.

La flexibilité mentale et la vitesse de traitement de l'information sont mesurées à l'aide du *MAT* (Teng, 1994). Le *MAT*, comme le *Oral Trail-Making Test (OTMT)* (Ricker & Axelrod, 1994), est une tâche de commutation cognitive (*cognitive switching task*) qui requiert du participant d'alterner entre les nombres 1-26 et les lettres de l'alphabet (c'est-à-dire, 1-A, 2-B, 3-C, etc.). La différence primaire entre ces deux mesures est le temps alloué pour compléter le test; la tâche d'alternance *OTMT* est interrompue après 5 minutes, tandis que la tâche d'alternance *MAT* est complétée en 30 secondes. Il a été démontré que le *MAT* était hautement sensible et spécifique pour détecter une altération cognitive identifiée par le *MMSE* chez des personnes âgées et des gens avec trouble cognitif dû au VIH (Billick, Siedenburg, Burgert, Bruni-Solkhah, 2001; Jones, Teng, Folstein & Harrison, 1993). En utilisant les scores du *MMSE* comme critères (*gold standard*) pour identifier une altération cognitive, une sensibilité de 91% et une spécificité de 100% ont été rapportées pour le *MAT* (Billick et al., 2001). Étant donné que le *Trail Making Test*, sur lequel l'*OTMT* et le *MAT* sont basés, est extrêmement sensible au déclin cognitif progressif et à la démence (Lezak et al., 2004), nous anticipons que le *MAT* serait tout aussi efficace. Inclure cette mesure dans l'ÉLCV fournira l'occasion d'examiner à quel point il est utile.

Le sous-domaine de la fluidité est mesuré avec une tâche de fluidité verbale catégorielle, FA (Read, 1987), et une tâche de fluidité lexicale, le *COWAT* (Lezak et al., 2004). Pour la FA, on demande aux participants de nommer autant d'animaux que possible en 60 secondes. La FA est très sensible au déclin cognitif normal et peut dissocier le vieillissement normal d'un stade précoce de la démence (Crossley, D'Arcy, & Rawson, 1997). Le *COWAT* est une mesure de la fluidité phonologique ou des connaissances (c'est-à-dire associations lettre-son) et requiert, dans un temps limité, la génération de mots commençant avec une lettre donnée (par exemple, on

demande aux participants de nommer autant de mots que possible commençant avec la lettre “F”). Dans l'ÉLCV, des essais de trois minutes ont été administrés, une lettre différente par minute (par exemple, F, A, S). Le score pour chaque lettre était la somme du nombre total de mots admissibles. Les études prospectives ont trouvé que les mesures de fluidité verbale étaient sensibles aux changements liés à l'âge dans le fonctionnement verbal. Tierney et al. (2005) ont trouvé que la Fluidité Animaux était un important facteur de prédiction de l'incidence de la MA après 5 ans. Troyer et ses collègues (1998) ont trouvé que les scores de regroupement et de commutation dans les tests de fluidité verbale, incluant le test Fluidité Animaux, discriminaient le vieillissement normal et la démence.

La mémoire prospective est l'habileté d'exécuter une action planifiée pour le futur (c'est-à-dire se rappeler de se souvenir). Bien qu'il existe plusieurs façons d'évaluer la mémoire prospective, l'ÉLCV a adopté le *Prospective Memory Test (PMT)* (Loewenstein & Avecedo, 2001). Le PMT contient des tâches de mémoire prospective à la fois basées sur les événements et basées sur le temps, et pour lesquels un indice est donné après des délais de 15 ou 30 minutes. Le système de notation est basé sur trois critères: l'intention d'exécuter, l'exactitude de la réponse, et le besoin de rappels. Il y a de plus en plus de données probantes indiquant que la mémoire prospective basée sur les événements et le temps décline avec l'âge (Henry, MacLeod, Phillips & Crawford, 2004; Huppert, Johnson, & Nickson, 2000; Lezak, et al., 2004) et que la mémoire prospective est sensible aux altérations cognitives (Lezak, et al., 2004). Il a été démontré que les personnes, même atteintes de démence légère, oublient de réaliser des actions futures (Huppert & Beardsall, 1993) et ont une pauvre performance dans les tâches de mémoire prospective (Huppert et al, 2000). Bien que corrélée avec d'autres habiletés cognitives, des recherches ont démontré que la mémoire prospective est un construit distinct (Salthouse, Berish,

& Siedlecki, 2004) et que les déficits de mémoire prospective ont d'importantes implications pour la santé (par exemple, prendre ses médicaments), la sécurité (par exemple, éteindre le four), et l'activité économique (par exemple, la vérification des états financiers) (Huppert, Gardener, & McWilliams, 2004).

Le test de *Stroop* (version de Victoria; Strauss et al., 2006) est une mesure d'inhibition, d'attention, de vitesse mentale, et de contrôle mental. La version de Victoria du test de *Stroop* comporte trois parties: 1) on demande au participant de nommer la couleur de l'encre dans laquelle chaque point est imprimé sur un carton; 2) on demande au participant de nommer la couleur de l'encre de mots neutres (non couleurs) imprimés sur un carton; et 3) pour la condition interférente, on demande au participant de nommer rapidement la couleur de l'encre avec laquelle les noms de couleurs (c'est-à-dire bleu, vert, rouge et jaune) sont écrits et de ne pas lire les mots (par exemple dire «bleu» pour le mot «vert» écrit dans l'encre bleue). La cotation inclut le temps pour compléter chaque tâche et le nombre d'erreurs commises sur chacun des cartons. Cette version et d'autres versions du test de *Stroop* ont démontré une bonne fiabilité test-retest (Strauss et al., 2006), mais les études sur les effets de pratique et du sexe ont obtenu des résultats mitigés (Lezak, et al., 2004). Les personnes avec MA ont réalisé de plus pauvres performances à la condition interférente du test (Bondi, et al., 2002; Fisher, Freed, & Corkin, 1990) et des altérations substantielles dans les tâches d'inhibition contrôlée (Amieva, Phillips, Della Sala, & Henry, 2004). De même, un âge plus avancé ou l'âge croissant a été associé à une performance plus pauvre à la condition interférente (Cohn, Dustman, & Bradford, 1984; Daigneault, Braun, & Whitaker, 1992) pouvant être attribuée à un processus de ralentissement général ou à une altération spécifique de l'inhibition contrôlée (Verhaeghen & De Meersman, 1998; Wecker, et al., 2000).

Vitesse psychomotrice.

Le *CRT* est un test administré sur un ordinateur tactile (Gallacher, et al., 2013). Le *CRT* génère 60 présentations de deux cibles, des boîtes noires. Le stimulus réponse est une plus petite boîte blanche apparaissant dans l'une des boîtes noires. Les participants sont informés qu'ils doivent toucher la boîte qui contient la boîte blanche aussi rapidement que possible. Les présentations sont balancées pour la cible et pour l'intervalle de temps entre les stimuli réponses. Les quatre intervalles des stimuli réponses (*RSIs*) sont 0-200, 201-400, 401-600, et 601-800 millisecondes. La tâche utilise une cible simple (des carrés colorés) pour minimiser la confusion en raison de la familiarité culturelle avec des cibles ou des modèles plus complexes. Les mesures utilisées sont les latences et le pourcentage de réponses correctes pour les 60 essais du test (après les essais de pratique). Les temps de réaction augmentent et deviennent plus variables avec l'âge (Hultsch, MacDonald & Dixon, 2002; Williams, Hultsch, Strauss, Hunter & Tannock, 2005). Alors que le temps de réaction simple tend à augmenter lentement pour les personnes dans la cinquantaine et la soixantaine, et qu'il augmente drastiquement après 70 ans (Der & Dreary, 2006; Luchies, Schiffman, Richards, Thompson, Bazulin, & DeYoung, 2002), un ralentissement au *CRT* se produit tout au long de l'âge adulte ainsi que plus tard dans la vie (Der & Dreary, 2006). Il a été démontré que les temps de réaction varient plus chez les individus atteints de démence légère que chez les sujets contrôles appariés selon l'âge (Hultsch, MacDonald, Hunter, Levy-Bencheton, & Strauss, 2000). Il a été démontré que l'augmentation de l'incohérence dans les temps de réaction pouvait prédire la performance cognitive (MacDonald, Hultsch & Dixon, 2003) et a été utilisée pour discriminer les personnes vieillissant normalement des personnes dans les stades légers de la démence.

Administration et cotation de la composante cognitive de l'ÉLCV

Dans chacune des composantes de l'ÉLCV (Cohortes de Suivi, Exhaustive), les mesures cognitives ont été administrées dans un ordre standard par des intervieweurs bien formés. L'ordre d'administration a été choisi pour varier les tâches et pour fournir l'opportunité d'examiner la rétention après cinq minutes sur le *RAVLT* et pour permettre la réalisation des tâches requises sur le *PMT*. Les réponses du participant ont été enregistrées pour faciliter la cotation centralisée. L'entrée des données et les règles de cotation ont été surveillées par un groupe de conseillers scientifiques incluant des docteurs en psychologie (Ph.D. clinique et non-clinique) et la directrice scientifique adjointe de l'ÉLCV. Ce groupe incluait à la fois des membres natifs francophones et anglophones. Des algorithmes ont ensuite été développés par le groupe de conseillers scientifiques et l'équipe *IT* pour coter chaque test d'une manière normalisée (standardisée). Le groupe de conseillers scientifiques a déterminé qu'il fallait deux algorithmes, donc deux scores, pour la tâche FA. Dans le premier algorithme de cotation, une définition stricte a été utilisée de sorte que seulement les animaux ayant une taxonomie distincte et qui différaient au niveau de l'espèce recevaient un point. Le deuxième algorithme était plus inclusif; les participants recevaient un point pour chaque animal unique nommé pendant les 60 secondes allouées pour le test. Cette approche a été adoptée parce que les consignes données aux participants étaient très générales (c'est-à-dire nommer le plus d'animaux différents que vous pouvez). Fournir à la fois une méthode de cotation stricte (premier algorithme) et une méthode plus indulgente (le second algorithme) offre aux chercheurs des méthodes de cotation alternatives et permet de déterminer empiriquement l'impact de ces deux systèmes de cotation alternatifs pour identifier les faibles performances.

Analyses préliminaires des données cognitives de la Cohorte de Suivi

Bien que les mesures de santé psychologique choisies pour l'ÉLCV aient été utilisées dans d'autres recherches, le contexte dans lequel elles ont été utilisées et la nature des échantillons étudiés ont varié grandement. De plus, la façon dont ces mesures ont été administrées et cotées dans l'ÉLCV différaient de la plupart des autres études. Par exemple, l'Essai 1 du *RAVLT* est typiquement administré comme l'un des cinq essais d'apprentissage et est normalement suivi d'un rappel différé après 20-45 minutes (Lezak et al., 2004). De même, la procédure de cotation de la FA n'a pas toujours été décrite dans les études antérieures. Il est intéressant de noter que toutes les mesures cognitives de la Cohorte de Suivi de l'ÉLCV ont été administrées au téléphone et dans une séquence spécifique intégrée dans un ensemble plus large de questions concernant la santé et le fonctionnement social. Puisque la manière d'administrer et de coter les mesures cognitives dans l'ÉLCV pouvaient avoir affecté la performance, limitant ainsi l'application des résultats antérieurs de la littérature, des données descriptives issues des mesures cognitives utilisées dans la Cohorte de Suivi ont été examinées et comparées à d'autres informations concernant ces mesures provenant de la littérature. La langue des participants (c'est-à-dire l'anglais ou le français) a été considérée lorsque ces analyses ont été effectuées.

Dans le but de mieux comparer ces données, nous avons sélectionné les études antérieures présentant les informations aussi semblables que possible à celles obtenues dans la Cohorte de suivi de l'ÉLCV (voir le matériel supplémentaire). Les critères de sélection de ces études incluaient une tranche d'âge comparable à celle de l'ÉLCV – Cohorte de suivi (âges du niveau de base entre 45 et 85 ans), la présentation des moyennes et écart-types pour un échantillon d'adultes sains, et une grande taille d'échantillon. Les tests *RAVLT* et FA ont tous les deux été largement utilisés en recherche et dans la pratique clinique. Les tests-t ont été utilisés

pour comparer les données du niveau de base de l'ÉLCV-Cohorte de suivi aux données obtenues dans les études antérieures, en utilisant le programme fourni par *Simple Interactive Statistical Analysis* (<http://www.quantitativeskills.com/sisa/statistics/t-test.htm>).

Le *MAT* a été utilisé moins fréquemment (Billick et al., 2001; Salib & McCarthy, 2002; Prohaska et al., 2009), et il y a peu d'information disponible concernant les personnes âgées saines pour des fins de comparaison avec nos données. À partir des données de l'ÉLCV-Cohorte de suivi, nous avons généré les moyennes et écarts-types obtenus sur le *MAT* par les participants anglophones et francophones dans chacun des groupes d'âges suivants : 45-54, 55-64, 65-74, et 75-85. De la même manière, nous fournissons aussi les informations descriptives de l'ÉLCV-Cohorte de suivi pour les mesures du *RAVLT* (Essai 1 et rappel différé après 5 minutes) et de la FA (scores dérivés de 2 procédures de cotation). Des analyses de variance deux (langage) par quatre (groupes d'âges) ont été menées pour chaque variable cognitive.

Résultats

Les tableaux 4-6 résument les comparaisons de l'ÉLCV-Cohorte de suivi avec les écrits antérieurs (voir Matériel supplémentaire). Les tailles d'échantillon de l'ÉLCV sont clairement plus larges que celles de n'importe quel échantillon des études antérieures sélectionnées pour les comparaisons. Les moyennes et écarts-types de l'essai 1 du *RAVLT* de l'ÉLCV pour les groupes d'âges comparables sont très similaires. Quand il y a des différences entre l'ÉLCV-Cohorte de suivi et les autres études, les moyennes de l'ÉLCV-Cohorte de suivi sont légèrement plus élevées que celles rapportées auparavant. Les moyennes et écarts-types de l'ÉLCV-FA pour des groupes d'âges (et sexe) comparables tendaient à être légèrement supérieurs à ceux rapportés dans les études antérieures réalisées en anglais. En comparaison de l'une des rares études menées en français concernant la FA (Thuillard & Assal, 1991), les moyennes et écarts-types de l'ÉLCV-

FA sont légèrement inférieurs. Malheureusement, les tailles d'échantillon n'étaient pas disponibles, rendant impossible la comparaison statistique de ces données.

En ce qui concerne les analyses effectuées dans le cadre de l'ÉLCV-Cohorte de suivi (voir les tableaux 7 et 8), les effets principaux de l'âge ont été observés sur toutes les variables et les effets principaux du langage ont été observés sur toutes les variables, à l'exception du *RAVLT*-Rappel différé. Les effets d'interaction entre le langage et l'âge ont été observés uniquement pour les deux mesures de la FA.

Discussion

Il ressort clairement de ces analyses préliminaires que les performances des participants de l'ÉLVC-Cohorte de suivi sur les tâches du *RAVLT* et de la FA étaient en général comparables à celles observées dans des études antérieures menées en anglais et en français chez des sujets âgés entre 45 et 85 ans. Même si les études ont montré une certaine variabilité dans leur concordance, ce qui peut être le reflet de différences dans la sélection des échantillons, dans l'administration et la cotation des tests, cet examen sommaire des mesures cognitives de l'ÉLCV-Cohorte de suivi appuie leur utilisation dans de grandes études épidémiologiques sur le vieillissement.

Pour en arriver à ces résultats, il était nécessaire de s'écarter des procédures d'administration typiques pour certaines mesures, d'élaborer des systèmes sophistiqués de cotation systématique pour d'autres (par exemple, la FA), et d'inclure certaines mesures relativement nouvelles qui pourraient apporter de nouvelles contributions à la littérature sur le sujet. Aucune autre étude à grande échelle n'a été menée chez des adultes âgés de 45 à 85 ans en utilisant le *MAT* et aucune autre étude n'a administré un rappel différé de cinq minutes au

RAVLT, comme cela a été fait dans l'ÉLCV. Un examen plus approfondi des propriétés des mesures cognitives utilisées dans le cadre de l'ÉLCV permettra de mieux comprendre leurs forces, leurs limites et leurs applications. Les données cognitives de l'ÉLCV peuvent fournir les «meilleures» données comparatives produites jusqu'à maintenant pour les Canadiens adultes et peuvent également être appliquées plus largement.

En termes de pratique clinique, sélectionner le «meilleur» échantillon de comparaison devient plus complexe au fur et à mesure que nous en apprenons davantage sur les facteurs influençant un vieillissement cognitif en santé. Par exemple, des déclin en santé physique causés par n'importe quelles conditions médicales, incluant une maladie cardiovasculaire ou des troubles affectant les systèmes endocriniens et métaboliques, sont des facteurs pouvant contribuer aux changements cognitifs chez les adultes (Armstrong & Morrow, 2010). Cependant, il n'y a pas encore de consensus sur la magnitude de ces effets, certaines recherches affirmant que les effets sont légers (Aarts et al., 2011), tandis que d'autres ont démontré un impact substantiel de ces effets (Bergman & Almkvist, 2015). Peu d'études antérieures ayant des échantillons suffisamment grands, et une collecte détaillée de données sur les conditions de santé, ont inclus des mesures de performance cognitive spécifiques telles que celles disponibles dans l'ÉLCV. Déterminer l'impact de divers facteurs liés à la santé sur le fonctionnement cognitif du mi-temps de la vie à un âge plus avancé est l'un des nombreux domaines où l'ÉLCV peut contribuer substantiellement à la littérature.

La performance sur les mesures cognitives a souvent été démontrée comme étant affectée par (c'est-à-dire corrélée avec) d'autres caractéristiques démographiques telles que le sexe, la langue et la culture, de même que le niveau de scolarité. D'autres facteurs socio-démographiques ont été associés au vieillissement cognitif en santé comme facteurs de protection ou de risque

(par exemple, facilité avec les langues, activités cognitives récréatives, interactions sociales, activité physique, nutrition). Ces facteurs individuels peuvent ne pas être indépendants les uns des autres et peuvent plutôt se produire ensemble chez les mêmes individus (Poortinga, 2007). En sélectionnant des échantillons issus des cohortes de l'ÉLCV et présentant différentes combinaisons de caractéristiques, l'impact relatif de ces caractéristiques peut être déterminé. Une fois déterminé, des ensembles multiples de normes de comparaison (par exemple, des données normatives) peuvent être générés pour une application clinique.

Dans le contexte de la recherche multidisciplinaire, les mesures cognitives de l'ÉLCV permettront également des applications approfondies dans les autres grands thèmes d'intérêt de l'ÉLCV, comme les fonctions biologiques, les présentations cliniques, les résultats en matière de santé, les services de santé, le style de vie et l'engagement social. L'intégration de ces domaines thématiques est ce qui constitue le plus grand apport de l'ÉLCV à la compréhension du vieillissement en santé.

References

- Aarts, S., van den Akker, M., Tan, F. E., Verhey, F. R., Metsemakers, J. F., & van Boxtel, M. P. (2011). Influence of multimorbidity on cognition in a normal aging population: a 12-year follow-up in the Maastricht Aging Study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(10), 1046-1053. doi:10.1002/gps.2642
- Acevedo, A., Loewenstein, D. A., Barker, W. W., Harwood, D. G., Luis, C., Bravo, M., Hurwitz, D. A., Agüero, H., Greenfield, L., & Duara, R. (2000). Category fluency test: Normative data for English- and Spanish-speaking elderly. *Journal of International Neuropsychological Society*, 6(7), 760-769.
- Amieva, H., Phillips, L. H., & Della Sala, S., & Henry, J. D. (2004). Inhibitory functioning in Alzheimer's disease. *Brain*, 127(Pt 5), 949-964.
- Armstrong, C. L., & Morrow, L. (Eds.). (2010). *Handbook of medical neuropsychology: Applications of cognitive neuroscience*. New York, NY, US: Springer Science + Business Media.
- Backman, L., Jones, S., Berger, A. K., Laukka, E. J., & Small, B. J. (2005). Cognitive impairment in preclinical Alzheimer's disease: A meta-analysis. *Neuropsychology*, 19(4), 520-531.
- Bergman, I., & Almkvist, O. (2015). Neuropsychological test norms controlled for physical health: Does it matter? *Scandinavian Journal of Psychology*, 56(2), 140-150.
<http://doi.org/10.1111/sjop.12170>

- Billick, S. B., Siedenburt, E., Burgert, W., III., & Bruni-Solhkhah, S. M. (2001). Validation of the Mental Alternation Test with the Mini-Mental State Examination in geriatric psychiatric inpatients and normal controls. *Comprehensive Psychiatry*, *42*(3), 202-205.
- Bleecker, M. L., Bolla-Wilson, K., Agnew, J., & Meyers, D. A. (1988). Age-related Sex Differences in Verbal Memory. *Journal of Clinical Psychology*, *44*(3), 403-411.
- Bondi, M. W., Serody, A. B., Chan, A. S., Ebersone-Shumate, S. C., Delis, D. C., Hansen, L. A., & Salmon, D. P., (2002). Cognitive and neuropathologic correlates of Stroop Color-Word Test performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *16*, 335-343.
- Boyle, P. A., Malloy, P. F., Salloway, S., Cahn-Weiner, D. A., Cohen, R., & Cummings J.L. (2003). Executive dysfunction and apathy predict functional impairment in Alzheimer disease. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, *11*, 214-221.
- Butler, M., Retzlaff, P., & Vanderploeg, R. (1991). Neuropsychological Test Usage. *Professional Psychology*, *14*, 60-76.
- Cohn, N. B., Dustman, R. E., & Bradford, D. C. (1984). Age-related decrements in Stroop Color Test performance. *Journal of Clinical Psychology*, *40*(5), 1244-1250.
- Crossley, M., D'Arcy, C., & Rawson, N. S. (1997). Letter and category fluency in community-dwelling Canadian seniors: a comparison of normal participants to those with dementia of the Alzheimer or vascular type. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *19*(1), 52-62.

- Daigneault, S., Braun, C. M. J., & Whitaker, H. A. (1992). Early effects of normal aging on perseverative and non-perseverative prefrontal measures. *Developmental Neuropsychology*, 8(1), 99-114.
- de Frias, C. M., Annerbrink, K., Westberg, L., Eriksson, E., Adolfsson, R., & Nilsson, L-G. (2005). Catechol O-methyltransferase Val¹⁵⁸Met polymorphism is associated with cognitive performance in nondemented adults. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17, 1018-1025.
- Der, G., & Deary, I. J. (2006). Age and sex differences in reaction time in adulthood: results from the United Kingdom Health and Lifestyle Survey. *Psychology and Aging*, 21(1), 62-73.
- Fisher, L. M., Freed, D. M., & Corkin, S. (1990). Stroop Color-Word Test performance in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12(5), 745-758.
- Gallacher, J., Collins, R., Elliott, P., Palmer, S., Burton, P., Mitchell, C., . . . Lyons, R. (2013). A platform for the remote conduct of gene-environment interaction studies. *PloS One*, 8(1), e54331. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0054331>
- Geffen, G., Moar, K. J., O'hanlon, A. P., Clark, C. R., & Geffen, L. B. (1990). Performance measures of 16- to 86-year-old males and females on the auditory verbal learning test. *Clinical Neuropsychologist*, 4(1), 45-63.

Health and Retirement Study (HRS). *The health and retirement study: documentation*. Ann Arbor, MI: University of Michigan. Retrieved May 3, 2016 from

http://hrsonline.isr.umich.edu/meta/sho_meta.php?hfyle=qnaires.

Henry, J. D., MacLeod, M. S., Phillips, L. H., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of prospective memory and aging. *Psychol Aging, 19*(1), 27-39.

Hultsch, D. F., MacDonald, S. W., & Dixon, R. A. (2002). Variability in reaction time performance of younger and older adults. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychology Sciences and Social Sciences, 57*(2), 101-115.

Hultsch, D. F., MacDonald, S. W., Hunter, M. A., Levy-Bencheton, J., & Strauss, E. (2000). Intraindividual variability in cognitive performance in older adults: comparison of adults with mild dementia, adults with arthritis, and healthy adults. *Neuropsychology, 14*(4), 588-598.

Huppert FA, & Beardsall, L. (1993). Prospective memory impairment as an early indicator of dementia. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology, 15*, 805-821.

Huppert, F. A., Gardener, E., & McWilliams, B. (2004). Cognitive function. In: Banks J, Breeze E, Lessof C, Nazroo J, eds. *Retirement, Health and Relationships of the Older Population in England: The 2004 English Longitudinal Study of Ageing (Wave 2)*. Retrieved May 14, 2010, from <http://www.ifs.org.uk/elsa/report06/ch8.pdf>.

Huppert, F. A., Johnson, T., & Nickson, J. (2000). High prevalence of prospective memory impairment in the elderly and in early-stage dementia: Findings from a population-based study. *Applied Cognitive Psychology, 14*, S63-S81.

Ichimura, H., Shimizutani, S., & Hashimoto, H. (2009). *JSTAR first results 2009 report*. from <http://www.rieti.go.jp/en/publications/summary/09090002>.

Jones, B. N., Teng, E. L., Folstein, M. F., & Harrison, K. S. (1993). A new bedside test of cognition for patients with HIV infection. *Annals of Internal Medicine*, *119*(10), 1001-1004.

Kahokehr, A., Siegert, R. J., & Weatherall, M. (2004). The frequency of executive cognitive impairment in elderly rehabilitation inpatients. *Journal of Geriatric Psychiatry & Neurology*, *17*(2), 68-72.

Kempler, D., Teng, E. L., Dick, M., Taussig, M., & Davis, D. (1998). The effects of age, education, and ethnicity on verbal fluency. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*(6), 531-538.

Kearney, P. M., Cronin, H., O'Regan, C., Kamiya, Y., Savva, G. M., Whelan, B., & Kenny, R. (2011). Cohort profile: the Irish Longitudinal Study on Ageing. *International Journal of Epidemiology*, *40*(4), 877-884.

Knight, R. G., McMahon, J., Skeaff, C. M., & Green, T. J. (2007) Reliable Change Index scores for persons over the age of 65 tested on alternate forms of the Rey AVLT. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *22*(4), 513-518.

Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment*, (4th ed.). New York: Oxford University Press.

Liu-Seifert, H., Siemers, E., Sundell, K., Price, K., Han, B., Selsler, K., . . . Mohs, R. (2015).

Cognitive and functional decline and their relationship in patients with mild Alzheimer's dementia. *Journal of Alzheimer's Disease*, 43(3), 949-955.

Loewenstein D & Acevedo A. (2001). *The Prospective Memory Test: Administration and Scoring Manual. Unpublished Manuscript*, University of Miami School of Medicine, Miami, United States of America.

Luchies, C. W., Schiffman, J., Richards, L. G., Thompson, M. R., Bazuin, D., & DeYoung, A. J.

(2002). Effects of age, step direction, and reaction condition on the ability to step quickly. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(4), M246-249.

MacDonald, S. W., Hultsch, D. F., Dixon, R. A. (2003). Performance variability is related to change in cognition: evidence from the Victoria Longitudinal Study. *Psychology and Aging*, 18(3), 510-523.

Mackler, K. (2001). Test review of the Rey Auditory Verbal Learning Test: a handbook. In B.S. Plake & J.C. Impara (Eds.). *The fourteenth mental measurements yearbook* (pp. 1015-1017). Lincoln, Nebraska: Buros Institute.

Marshall, G.A., Rentz, D.M., Frey, M.T., Locascio, J.J., Johnson, K.A., Sperling, R.A. and the Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. (2011). Executive function and instrumental activities of daily living in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease.

Alzheimer's & Dementia, 7, 300-308.

- Martyr, A., & Clare, L. (2012). Executive function and activities of daily living in Alzheimer's disease: a correlational meta-analysis. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 33, 189-203.
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Mitrushina, M., Satz, P., Chervinsky, A., & D'Elia, L. (1991). Performance of four age groups of normal elderly on the Rey Auditory-Verbal Learning Test. *Journal of Clinical Psychology*, 47(3), 351-357.
- Mitrushina, M., Satz, P. & Van Gorp, W. (1989). Some putative cognitive precursors in subjects hypothesized to be at-risk for dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 4, 323-333.
- Park, J. H., Lim, S., Jae-Young, L., Kwang-II, K., Moon-Ku, H., In, Y. Y., ... Ki, W. W. (2007). An overview of the Korean Longitudinal Study on Health and Aging. *Psychiatry Investigation*, 4, 84-95
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Kokmen, E., & Tangelos, E. G. (1997). Aging, memory, and mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics / IPA*, 9 Suppl 1, 65-69.
- Poortinga, W. (2007). The prevalence and clustering of four major lifestyle risk factors in an English adult population. *Preventive Medicine*, 44, 124-128.
- Prohaska, T. R., Eisenstein, A. R., Satariano, W. A., Hunter, R., Bayles, C. M., Kurtovich E, ... Ivey SL. (2009). Walking and the preservation of cognitive function in older populations. *The Gerontologist*, 49 Suppl 1, S86-93. <http://doi.org/10.1093/geront/gnp079>

Query, W. T., & Megran, J. (1983). Age-related norms for AVLT in a male patient population.

Journal of Clinical Psychology, 39(1), 136-138.

Raina PS, Wolfson C, Kirkland SA, Griffith LE, Oremus M, Patterson, C, Tuokko H, . . . Brazil

K. (2009). The Canadian Longitudinal Study on Aging (CLSA). *Canadian Journal on Aging, 28*, 221-229.

Read, D. E. (1987). Neuropsychological assessment of memory in the elderly. *Canadian Journal*

of Psychology, 41(2), 158-174.

Rey, A. (1964). *L'examen clinique en psychologie*. Paris: Presses universitaire de France.

Ricker, J.H. & Axelrod, B.N. (1994). Analysis of an oral paradigm for the Trail Making Test,

Assessment, 1, 47-52.

Roos, N. P., & Havens, B. (1991). Predictors of successful aging: A twelve-year study of

Manitoba elderly. *American Journal of Public Health, 81*(1), 63-68.

Salib, E., & McCarthy, J. (2002). Mental Alternation Test (MAT): A rapid and valid screening

tool for dementia in primary care. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 17*(12), 1157-1161.

Salthouse, T. A., Berish, D. E., & Siedlecki, K. L. (2004). Construct validity and age sensitivity

of prospective memory. *Memory & Cognition, 32*(7), 1133-1148.

Schmidt, M. (1996). *Auditory verbal learning test: A handbook*. Los Angeles: Western

Psychological Services.

Schmitter-Edgecombe, M., Woo, E., & Greeley, D. R. (2009). Characterizing multiple memory deficits and their relation to everyday functioning in individuals with mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, *23*, 168-177.

Simple Interactive Statistical Analysis from (<http://www.quantitativeskills.com/sisa/statistics/t-test.htm>)

Stephens, A., Breeze, E., Banks, J., & Nazroo, J. (2013). Cohort profile: the English longitudinal study of ageing. *International Journal of Epidemiology*, *42*(6), 1640-1648.

Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. (2006). *A Compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. (3rd ed.). New York: Oxford University Press.

Taler, V., Sheppard, C., Raina, P., & Kirkland, S. (2015). Canadian Longitudinal Study on Aging: A platform for psychogeriatric research. In N. A. Pachana (Ed.), *Encyclopedia of Geropsychology* (pp. 1-10). ISBN: 978-981-287-080-3 (Online)

Teng, E. L. (1994). *The mental alternation test (MAT)*. Los Angeles, CA: Department of Neurology, University of Southern California School of Medicine.

Thuillard, F., & Assal, G. (1991). Données neuropsychologiques chez le sujet normal [Neuropsychological data in normal subjects]. In Habib, M., Y. Joannette, Y., & M. Puel (Eds.), *Démences et syndromes démentiels, Approche neuropsychologique* (pp. 125-133). Paris: Masson.

Tierney, M. C., Yao, C., Kiss, A., & McDowell, I. (2005). Neuropsychological tests accurately predict incident Alzheimer disease after 5 and 10 years. *Neurology*, *64*, 1853-1859.

- Tombaugh, T. N., Kozak, J., & Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Archives of Clinical Neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, *14*(2), 167-177.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., Leach, L., & Freedman, M. (1998). Clustering and switching on verbal fluency tests in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *4*(2), 137-143.
- Verhaeghen, P., & De Meersman L. (1998). Aging and the Stroop effect: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, *13*(1), 120-126.
- Verlinden, V. J. A., van der Geest, J. N., de Bruijn, R. F. A. G., Hofman, A., Koudstaal, P. J., & Ikram, M. A. (2016). Trajectories of decline in cognition and daily functioning in preclinical dementia. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, *12*(2), 144–153.
- Wecker, N. S., Kramer, J. H., Wisniewski, A., Delis, D. C., & Kaplan, E. (2000). Age effects on executive ability. *Neuropsychology*, *14*, 409-414.
- Williams, B. R., Hultsch, D. F., Strauss, E. H., Hunter, M. A., & Tannock, R. (2005). Inconsistency in reaction time across the life span. *Neuropsychology*, *19*(1), 88-96.
- Zhao, Y., Hu, Y., Smith, J. P., Strauss, J., & Yang, G. (2014). Cohort profile: the China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS). *International Journal of Epidemiology*, *43*(1), 61-68.

Tableau 1

Mesures sélectionnées en lien avec les critères de sélection

Critères de sélection	<i>RAVLT</i>	Fluidité Animaux	<i>MAT</i>	<i>Prospective Memory Test</i>	Test de Stroop	<i>Controlled Oral Word Association Test (FAS)</i>	<i>Choice Reaction Time</i>
Est-ce que l'outil a été largement utilisé dans les études longitudinales?	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Est-ce que l'outil s'avère pratique à utiliser dans les études populationnelles?	Oui	Oui	Peut-être	Peut-être	Oui	Oui	Oui
Est-ce que l'âge de l'outil est pertinent dans le domaine d'intérêt?	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Y a-t-il un consensus entre les experts concernant l'utilité de cet outil?	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique	Oui, dans le groupe de travail sur la Santé psychologique
Est-ce que l'outil est nouveau, et dans	Non, bien que la manière dont	Non	Oui et oui.	Oui et oui.	Non	Non	Non, bien que la manière dont

l'affirmative, est-ce qu'il a un potentiel important d'utilisation au sein de l'ÉLCV?	il est administré dans l'ÉLCV est différente de l'administration typique						il est administré dans l'ÉLCV est différente de l'administration typique	
Est-ce que l'outil fonctionne bien lorsqu'administré par téléphone?	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Non	
Requiert des modifications pour être utilisé à des âges différents?	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	
Est utile dans plus d'un domaine ou contenu thématique?	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	
Est-ce que l'outil est disponible en français et en anglais?	Oui	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Non	

Note. ÉLCV= Étude Longitudinale Canadienne sur le Vieillissement, NA = Non applicable parce que toutes les mesures sont basées sur la performance (c'est-à-dire qu'elles ne sont pas auto-rapportées).

Tableau 2

Mesures du fonctionnement psychologique de l'ÉLCV

<u>Mesure</u>	<u>ÉLCV</u>	
	Exhaustive (n=30 000)	Suivi (n=20 000)
Évaluations neuropsychologiques		
Memory		
<i>Rey Auditory Verbal Learning Test</i> (Essai 1-rappel et rappel différé après 5 minutes)	✓	✓
Fonctions exécutives		
<i>Mental Alteration Test</i>	✓	✓
Prospective Memory Test (basé sur les événements et basé sur le temps)	✓	-
Stroop Neuropsychological Screening Test	✓	-
<i>Controlled Oral Word Association Test (FAS)</i>	✓	-
Fluidité Animaux	✓	✓
Vitesse psychomotrice		
<i>Choice Reaction Times</i>	✓	-

Note. ✓ : Mesurée par questionnaire (administration soit par téléphone [suivi] ou en personne [exhaustive]), - : Pas mesurée.

Tableau 3

Liste de mots du RAVLT en ordre de présentation en anglais et en français

<i>Mots du Rey Auditory Verbal Learning Test</i>	
Anglais	Français
Drum	Tambour
Curtain	Rideau
Bell	Cloche
Coffee	Café
School	École
Parent	Parent
Moon	Lune
Garden	Jardin
Hat	Chapeau
Farmer	Fermier
Nose	Nez
Turkey	Dinde
Colour	Couleur
House	Maison
River	Rivière

Tableau 4

Comparaisons entre les moyennes de L'ÉLCV-Cohorte de suivi obtenues au RAVLT-Essai I au niveau de base et celles de la littérature clé

Étude	Groupes d'âges	Données des études			Données de l'ÉLCV			Comparaisons		
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>t</i> (<i>dl</i>)	<i>p</i> (bilatéral)	
Bleecker et al. (1988) ^A										
	Homme	50-59	20	6,5	1,61	2415	5,81	2,05	t(19) = 1,904	0,0682
		60-69	23	5,6	1,75	2320	5,51	2,15	t(22,2) = 0,245	0,812
		70-79	18	6,3	1,64	1687	4,72	2,10	t(17,1) = 4,052	<0,001
	Femme	50-59	22	7,4	1,33	2603	6,84	2,27	t(21,5) = 1,951	0,0642
		60-69	29	6,6	1,78	2346	6,70	2,38	t(28,8) = -0,299	0,764
		70-79	29	6,3	1,69	1641	5,89	2,37	t(29,5) = 1,284	0,2088
Geffen et al. (1990) ^A										
	Homme	50-59	11	6,5	2,0	2415	5,81	2,05	t(9,6) = 1,142	0,2824
		60-69	10	4,9	1,1	2320	5,51	2,15	t(8,8) = -1,739	0,1014
	Femme	50-59	9	6,4	1,5	2603	6,84	2,27	t(7,6) = -0,877	0,4098
		60-69	12	6,0	2,2	2346	6,70	2,38	t(10,6) = -1,099	0,298
Knight et al. (2007) ^{A ii.}										
		65-74	153	5,42	1,62	3455	5,82	2,37	t(181,6) = -2,919	<0,01
Mitrushina et al. (1991) ^{A iii.}										
		57-65	28	6,4	1,5	4531	6,20	2,27	t(27,3) = 0,701	0,4876
		66-70	45	5,9	1,6	1886	6,00	2,45	t(48,6) = -0,408	0,6852
		71-75	57	5,1	1,8	1476	5,47	2,33	t(63) = -1,504	0,1358
		76-85	26	5,1	1,6	2838	4,83	2,24	t(25,4) = 0,853	0,4008
Mitrushina et al. (2005) ^{A iv.}										
		45-49	-	6,76	1,71	1593	6,67	2,16		
		50-54	-	6,58	1,71	2788	6,40	2,24		
		55-59	-	6,36	1,71	2230	6,27	2,22		
		60-64	-	6,10	1,71	2642	6,20	2,32		
		65-69	-	5,81	1,71	2024	5,99	2,37		
		70-74	-	5,47	1,71	1431	5,59	2,35		

	75-79	-	5,10	1,71	1897	5,07	2,25		
Query & Megran (1983) ^{A i.}	45-49	52	5,10	1,27	1593	6,67	2,16	t(60,6) = -8,521	< 0,000
	50-54	83	5,01	1,62	2788	6,40	2,24	t(91,1) = -7,604	< 0,000
	55-59	81	4,53	2,50	2230	6,27	2,22	t(84) = -6,176	< 0,000
	60-64	57	4,09	1,61	2642	6,20	2,32	t(60,6) = -9,68	< 0,000
	65-69	26	4,12	1,26	2024	5,99	2,37	t(26,8) = -7,401	< 0,000
	70-81	23	3,14	1,50	3895	5,23	2,31	t(22,1) = -6,636	< 0,000

Note. ^{F/A} = Participants francophones et anglophones, ^A = Participants anglophones, ^F = Participants francophones. i) Query & Megran (1983) incluait seulement des hommes; ii) Knight et al. (2007) incluait un groupe âgé de 75-91 ans, pas de groupe comparable dans la première vague de l'ÉLCV-Suivi; iii) Bleecker et al. (1988) incluait un groupe âgé de 70-86 ans, pas de groupe comparable dans la première vague de l'ÉLCV-Suivi; iv) Mitrushina et al. (2005) Méta-analyse de huit études (pp. 869-872), pas de n pour fins de comparaison

Tableau 5

Comparaisons entre les moyennes de L'ÉLCV-Cohorte de suivi obtenues au test de Fluidité Animaux I au niveau de base et celles de la littérature clé

Étude	Groupes d'âges	Données des études			Données de l'ÉLCV			Comparaisons		
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>t</i> (<i>dl</i>)*	<i>p</i> (bilatéral)	
Acevedo et al. (2000) ^A										
	Hommes	50-59	7	16,4	3,3	2509	21,50	5,92	t(5,6) = -4,071	< 0,01
		60-69	30	16,4	4,9	2448	19,87	5,6	t(29,4) = -3,848	< 0,001
		70-79	45	16,0	4,7	1757	17,58	5,23	t(46,3) = -2,22	< 0,05
	Femmes	50-59	30	18,9	5,1	2730	21,41	5,61	t(29,3) = -2,678	< 0,05
		60-69	77	17,3	3,9	2523	19,78	4,45	t(81,7) = -5,472	0,000
		70-79	127	15,0	4,2	1727	17,52	5,17	t(161) = -6,414	0,000
Crossley et al. (1997) ^{F/A i.}										
		65-74	144	14,2	4,3	4302	18,42	5,42	t(158,1) = -11,476	0,000
		75-84	343	14,2	3,8	3714	16,27	5,13	t(465,1) = -9,334	0,000
Kempler et al. (1998) ^{A iii.}		54-74	195	16	5	9463	19,96	5,62	t(203,7) = -10,918	0,000
Thuillard & Assal (1991) ^{iv.}										
		50-59	-	22,2	6,0	862	19,78	5,21		
		60-69	-	22,2	5,1	853	17,60	5,29		
		70-79	-	17,7	6,2	535	14,46	4,67		
Tombaugh et al. (1999) ^{A ii.}										
		50-59	43	20,1	4,9	5239	21,46	5,76	t(42,5) = -1,81	0,08
		60-69	92	17,6	4,7	4971	19,83	5,52	t(95,2) = -4,494	0,000
		70-79	228	16,1	4	3484	17,56	5,2	t(279,3) = -5,23	0,000

Note. ^{F/A} = Participants francophones et anglophones, ^A = Participants anglophones, ^F = Participants francophones. * Les équations de Welch-Satterthwaite ont été utilisées pour déterminer le *dl* pour contrôler l'inégalité de la variance entre les tailles d'échantillons. i.) Crossley et al (1997) incluait un groupe âgé de 85+ ans, pas de groupe comparable dans l'ÉLCV-niveau de base; ii.) Tombaugh et

al. (1999) incluaient des groupes âgés de 80-89, 90-95 ans, pas de groupes comparables dans l'ÉLCV-niveau de base; iii.) Kempler et al. (1998) incluaient des groupes âgés de 75-99 ans, pas de groupes comparables dans l'ÉLCV-niveau de base. iv.) Thuillard & Assal (1991) pas de n pour fins de comparaison; incluaient un groupe âgé de 80-89 ans, pas de groupe comparable dans l'ÉLCV-niveau de base.

Tableau 6

Comparaisons entre les moyennes de L'ÉLCV-Cohorte de suivi obtenues au test de Fluidité Animaux 2 au niveau de base et celles de la littérature clé

Étude	Groupes d'âges	Données des études			Données de l'ÉLCV			Comparaisons	
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>t</i> (<i>dl</i>)*	<i>p</i> (bilateral)
Acevedo et al. (2000) ^A									
	Hommes								
	50-59	7	16,4	3,3	2509	23,28	6,65	t(5,6) = -5,485	< 0,001
	60-69	30	16,4	4,9	2448	21,44	6,3	t(29) = -5,578	< 0,000
	70-79	45	16,0	4,7	1757	18,9	5,92	t(47,1) = -4,057	< 0,001
	Femmes								
	50-59	30	18,9	5,1	2730	23	6,21	t(29,5) = -4,368	< 0,001
	60-69	77	17,3	3,9	2523	21,2	6,11	t(87,3) = -8,464	< 0,000
	70-79	127	15,0	4,2	1727	18,68	5,7	t(161) = -9,267	< 0,000
Crossley et al. (1997) ^{F/A i.}									
	65-74	144	14,2	4,3	4302	19,79	6,06	t(162,1) = -15,106	< 0,000
	75-84	343	14,2	3,8	3714	17,39	5,69	t(495,8) = -14,151	< 0,000
Kempler et al. (1998) ^{A iii.}	54-74	195	16	5	9463	21,46	6,3	t(206,4) = -15,005	< 0,000
Thuillard & Assal (1991) ^{iv.}									
	50-59	-	22,2	6,0	862	21,5	5,82		
	60-69	-	22,2	5,1	853	19,08	5,90		
	70-79	-	17,7	6,2	535	15,67	5,21		
Tombaugh et al. (1999) ^{A ii.}									
	50-59	43	20,1	4,9	5239	23,43	6,43	t(42,7) = -4,027	< 0,001
	60-69	92	17,6	4,7	4971	21,32	6,21	t(96,5) = -7,472	< 0,000
	70-79	228	16,1	4	3484	18,79	5,81	t(293,1) = -9,519	< 0,000

Note. ^{F/A} = Participants francophones et anglophones, ^A = Participants anglophones, ^F = Participants francophones. * Les équations de Welch-Satterthwaite ont été utilisées pour déterminer le *dl* pour contrôler l'inégalité de la variance entre les tailles d'échantillons. i) Crossley et al (1997) incluait un groupe âgé de 85+ ans, pas de groupe comparable dans l'ÉLCV-niveau de base; ii) Tombaugh et al.

(1999) incluait des groupes âgés de 80-89, 90-95 ans, pas de groupes comparables dans l'ÉLCV-niveau de base; iii) Kempler et al. (1998) incluait des groupes âgés de 75-99 ans, pas de groupes comparables dans l'ÉLCV-niveau de base; iv.) Thuillard & Assal (1991) pas de n pour fins de comparaison; incluait un groupe âgé de 80-89 ans, pas de groupe comparable dans l'ÉLCV-niveau de base.

Tableau 7

Moyennes et écarts-types selon l'âge et le langage obtenus sur les mesures cognitives de l'ÉLCV-Suivi

Mesures	Groupes d'âges	Anglais			Français		
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>ÉT</i>
<i>RAVLT</i> – Essai 1	45-54	4381	6,5	2,21	1083	6,24	2,14
	55-64	4872	6,23	2,27	1134	5,99	2,25
	65-74	3755	5,82	2,37	745	5,79	2,53
	75-85	3271	4,88	2,26	616	4,74	2,35
Fluidité Animaux 1	45-54	4544	22	5,83	779	20,32	5,23
	55-64	5138	20,63	5,60	855	18,77	5,37
	65-74	3691	18,78	5,40	611	16,23	5,02
	75-85	3356	16,58	5,01	511	13,68	4,73
Fluidité Animaux 2	45-54	4544	23,77	6,48	779	22,03	5,80
	55-64	5138	22,20	6,28	855	20,34	5,95
	65-74	3691	20,15	6,01	611	17,64	5,64
	75-85	3356	17,70	5,60	511	14,81	5,25
<i>MAT</i>	45-54	4375	28,49	9,34	772	28,47	9,94
	55-64	4849	27,09	8,88	806	26,85	9,22
	65-74	3430	25,18	9,22	522	24,06	9,73
	75-85	3072	21,90	9,56	430	20,71	9,31
<i>RAVLT</i> – Différé	45-54	4398	4,92	2,34	1044	4,86	2,40
	55-64	4908	4,63	2,53	1082	4,62	2,49
	65-74	3514	4,24	2,64	3514	4,24	2,64
	75-85	3164	3,25	2,49	3164	3,25	2,49

Note. *RAVLT* = Rey Auditory Verbal Learning Test; *MAT* = Mental Alternation Test; Fluidité Animaux 2 = nombre d'animaux uniques nommés en 60 secondes. Les répétitions et les variations ne recevaient pas un score; les animaux imaginaires et le même animal à différentes étapes de son développement ne recevaient pas de score; Fluidité Animaux 1 = uniquement les animaux avec taxonomie distincte et qui différaient au niveau de l'espèce recevaient un point.

Tableau 8

Comparaisons des mesures cognitives de l'ÉLCV-Suivi selon le langage (anglais, français) et l'âge (regroupements par 10 ans)

Mesure cognitive	<i>dl</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
<i>RAVLT – Essai 1</i>			
Langage	1	15,790	< 0,000
Âge	3	218,737	< 0,000
Langage*Âge	3	1,451	0,226
<i>Fluidité Animaux 1</i>			
Langage	1	384,629	< 0,000
Âge	3	497,326	< 0,000
Langage* Âge	3	6,091	< 0,000
<i>Fluidité Animaux 2</i>			
Langage	1	309,455	< 0,000
Âge	3	482,934	< 0,000
Langage* Âge	3	4,420	< 0,001
<i>MAT</i>			
Langage	1	9,674	< 0,01
Âge	3	214,664	< 0,000
Langage* Âge	3	2,190	0,087
<i>RAVLT – Différé</i>			
Langage	1	1,406	0,236
Âge	3	176,177	< 0,000
Langage* Âge	3	1,378	0,247

Note. *Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT); Mental Alternation Test (MAT).*

Matériel supplémentaire

Administration – Composante cognitive du questionnaire de l'ÉLCV- Suivi

La batterie a été administrée dans un ordre standard par des intervieweurs formés à cet effet et utilisant le système *Computer Assisted Telephone Interviews (CATI)*. L'intervieweur notait toutes les difficultés rencontrées pendant l'administration des mesures (par exemple, le répondant avait de la difficulté à comprendre la langue d'administration, le répondant était dans un environnement distrayant, il y avait des difficultés techniques pendant l'entrevue). L'ordre d'administration a été choisi de manière à varier les demandes de la tâche et pour fournir l'opportunité d'évaluer la rétention du RAVLT après cinq minutes. La formation en personne de l'intervieweur était complétée à l'aide d'une formation sur vidéo créée en consultation avec un neuropsychologue clinicien (Ph.D.) et illustrant la séquence d'administration et les méthodes d'administration de chaque instrument.

La batterie cognitive a été enregistrée pour faciliter la cotation centralisée. Après l'obtention du consentement pour l'enregistrement et après vérification de l'audibilité, les participants écoutaient l'enregistrement standardisé de la liste des 15 mots du RAVLT. L'enregistrement était disponible en français ou en anglais et a été développé par Statistiques Canada pour le *Canadian Community Health Survey – Healthy Aging* (Statistics Canada, 2009). Après l'écoute de l'enregistrement, les répondants devaient nommer tous les mots dont ils pouvaient se souvenir, dans n'importe quel ordre, en 90 secondes. Dans l'ÉLCV, les 15 mots étaient présentés et rappelés pour un essai d'apprentissage, contrairement à la version standard du RAVLT, dans laquelle ces 15 mots sont répétés et rappelés lors de cinq essais d'apprentissage. Suite au RAVLT, les participants devaient «nommer autant d'animaux

différents auxquels vous (ils) pouvez (pouvaient) penser» en 60 secondes. Il est important de mentionner que ce ne sont pas toutes les études antérieures qui ont précisé les consignes utilisées pour la tâche FA. Les participants n'avaient reçu aucune restriction sur ce qui était considéré comme un animal. La troisième tâche administrée, le *Mental Alternation Test (MAT)*, comprenait trois sous-tests : 1) compter de 1-20, 2) réciter l'alphabet, et 3) alterner entre les nombres et les lettres (par exemple, 1-A, 2-B, 3-C, etc.). Si un participant était incapable de compléter une ou deux sous-tests, le troisième sous-test n'était pas administré (c'est-à-dire, alternance). Les participants avaient 30 secondes pour compléter chaque sous-test. Le rappel différé des 15 items de la liste de mots du RAVLT était la dernière tâche. Sans que l'enregistrement (des mots) ne soit répété, les participants devaient rappeler autant de mots que possible en 60 secondes. Si le participant complétait toutes les tâches, approximativement cinq minutes s'écoulaient entre l'administration de l'enregistrement du RAVLT et la tâche de rappel différé du RAVLT.

Il est important de mentionner que toutes ces tâches étaient administrées par téléphone, et qu'elles étaient donc nécessairement de nature verbale. Bien que cette méthode d'administration ne soit peut-être pas idéale pour les tâches de rappel verbal, parce qu'il peut y avoir de possibles effets d'interférence provenant de d'autres tâches verbales administrées pendant l'intervalle de temps du rappel différé, seulement des mesures verbales pouvaient être administrées par téléphone (<https://clsa-elcv.ca/doc/446>).

Entrée de données et cotation- Composante cognitive du questionnaire de l'ÉLCV-Suivi

Les enregistrements ont été transcrits centralement en utilisant Cedar, une source ouverte, un logiciel d'entrée de données sur le web développé par l'équipe IT de l'ÉLCV. Les

enregistrements en anglais ont été entrés au *National Coordinating Centre (NCC)* et les enregistrements en français ou bilingues ont été entrés au site de Sherbrooke. Les réponses verbatim à chaque test ont fait l'objet d'une double entrée de données par le personnel formé à l'entrée de données. L'entrée de données respectait les règles d'administration de chaque test. Par exemple, si un participant nommait un animal après que 60 secondes se soient écoulées, cet animal n'était pas compté. De même, si l'enregistrement indiquait qu'un participant avait reçu, de manière inappropriée, un indice pour l'aider à nommer des animaux, seulement les animaux récités avant que l'indice ne soit donné étaient entrés, et l'employé effectuant l'entrée de donnée indiquait que le participant avait reçu un indice. S'il y avait des désaccords entre deux entrées pour n'importe quel test, un adjudicateur sénior tranchait en donnant la réponse finale pour l'entrée.

Des informations additionnelles concernant le contexte ont été enregistrées pour chaque test. Le personnel de l'entrée de données indiquait si l'enregistrement était indisponible, endommagé mais utilisable, ou inutilisable, et si le participant avait ou non reçu un indice inapproprié. Le logiciel produisait aussi des informations sur la langue dans laquelle la réponse a été donnée (parce que certains participants répondaient en anglais et en français ou dans une autre langue) et indiquait si la réponse était une intrusion. En raison du fait que certains des mots du RAVLT sur l'enregistrement pouvaient avoir été mal entendus (par exemple, le mot «couleur» étaient parfois entendu comme «couleuvre»), le groupe de conseillers scientifiques a identifié une liste de variantes acceptables pour le test du RAVLT dans les versions anglaise et française du test (voir le Tableau A).

L'administration des tests et les réponses des participants étaient typiquement dans la même langue. En ce qui concerne les mesures de performance cognitive, la langue utilisée par le

participant peut affecter ses scores sur les mesures. Ceci est particulièrement vrai pour les tâches basées sur le langage. Pour cette raison, il est important de noter la langue d'administration lorsque ces scores sont évalués. Pendant chaque tâche cognitive, certains participants ont changé de langue, passant de la langue d'administration du test (par exemple, l'anglais) à une autre langue pour fournir certaines réponses (par exemple, le français). Il est possible que ce changement de langue puisse modifier la nature du test et affecter la performance et les scores subséquents sur les mesures cognitives. Pour ces raisons, un certain nombre de variables concernant le langage sont disponibles pour chaque mesure du module cognitif. La langue d'administration et la langue de réponse sont enregistrées pour chaque test. Si un participant fournissait certaines réponses en français et certaines réponses en anglais, la langue de réponse était classée comme «bilingue» (voir le Tableau B pour les fréquences d'administration et la langue de réponse pour chacune des variables cognitives variables de l'ÉLCV-Cohorte de suivi).

Des algorithmes ont ensuite été développés par le groupe de conseillers scientifiques et l'équipe IT pour coter chaque test de manière standardisée. Le RAVLT procurait un seul score entre 0 et 15 indiquant combien de mots du test, ou de variantes acceptables, un participant était capable de réciter. Parce que certaines variantes ont été cotées «correctes» pour l'essai initial du RAVLT, le score de la liste de mots pour la composante du rappel différé du RAVLT dépendait des réponses initiales des participants. Si une variante était listée par le participant lors de l'essai 1, alors seulement la variante, pas le mot original de la liste, pouvait potentiellement rapporter un point pour le rappel différé. De la même manière, si un mot de la liste originale était énoncé au premier rappel, une variante de ce mot ne pouvait pas recevoir un point si elle était donnée lors du rappel différé.

Des trois tâches du MAT, seulement la troisième était cotée. Les deux premiers sous-tests étaient administrés pour s'assurer que le participant pouvait compter et réciter l'alphabet en séquence. Si des erreurs étaient commises sur les tâches de comptage ou de récitation de l'alphabet, le sous-test d'alternance n'était pas administré. Pour le sous-test d'alternance, les participants devaient débiter avec le nombre 1 pour recevoir un score. S'ils commençaient avec A-1, B-2, par exemple, l'intervieweur leur rappelait les consignes, mais une seule fois à ce moment-là. Un participant recevait un point pour chaque alternance correcte, par exemple, 1-A, 2-B, 3-C, etc. Passer du nombre ou de la lettre la plus récente à la prochaine lettre ou au prochain nombre, en séquence, dans les 30 secondes allouées, était compté comme une alternance. Les scores s'échelonnaient de 0 à 51 (Teng, 1994).

Le groupe de conseillers scientifiques a déterminé qu'il devait y avoir deux algorithmes, et donc deux scores, pour la tâche FA. Pour les fins de cotation de l'ÉLCV, un animal était défini comme étant un organisme multicellulaire du royaume animal. Pour chaque animal énoncé par un participant, le programme utilisait une liste générée par un membre sénior du personnel de recherche à partir de la banque de données en ligne *Integrated Taxonomic Information System (ITIS)* (Integrated Taxonomic Information System, 2015) pour identifier l'ordre, la famille, le genre, l'espèce et la race. Les participants recevaient un point pour chaque animal unique nommé pendant les 60 secondes allouées. Les répétitions, les variations, par exemple chien et «pitou», et les animaux imaginaires ne recevaient pas de point. Dans le premier algorithme, une définition stricte était utilisée de sorte que seulement des animaux ayant une taxonomie distincte, qui différaient au niveau de l'espèce, recevaient un point. Par exemple, si un participant disait poisson et truite, il recevait seulement un point. Le second algorithme était plus inclusif car les

participants recevaient un point pour chaque animal unique nommé dans les 60 secondes allouées.

Sélection des études pour comparaison

Les tests RAVLT et FA ont tous les deux été utilisés largement en recherche et en clinique. De nombreuses études ont documenté la performance des adultes (c'est-à-dire, des groupes d'âges variés) sur ces mesures, et des normes standards pour fins de comparaison avec des échantillons cliniques (par exemple, gens diagnostiqués avec la MA) ont été développés. Dans le but d'effectuer des comparaisons, nous avons sélectionné des études antérieures ayant des informations aussi similaires que possible à celles obtenues dans l'ÉLCV Cohorte de suivi (voir les Tableaux C et D pour les études sur le RAVLT et la FA, respectivement). Pour chaque comparaison, les données de l'ÉLCV-Cohorte de suivi ont été sélectionnées pour refléter les caractéristiques des recherches antérieures. Si la recherche avait été menée en anglais, seulement les cas à qui on a administré les mesures cognitives en anglais et qui ont répondu en anglais, ont été sélectionnés. De la même manière, si la recherche avait été menée en français, seulement les cas à qui on a administré les mesures cognitives en français et qui ont répondu en français, ont été sélectionnés. Une étude canadienne n'avait pas spécifié la langue d'administration alors les participants de l'ÉLCV à qui on a administré les mesures cognitives en anglais ou en français (pas les deux) et qui ont répondu en anglais ou en français (pas les deux) ont été sélectionnés pour fins de comparaison. Les groupes d'âges ont été sélectionnés pour correspondre à l'étude antérieure; à l'occasion, certains groupes d'âges n'étaient pas disponibles dans l'ÉLCV qui inclut seulement des participants âgés de 45-85 ans. Les deux systèmes de cotation de la FA utilisés dans l'ÉLCV (c'est-à-dire, FA1 = seulement les animaux ayant une taxonomie distincte et qui différaient au niveau de l'espèce recevaient un point; FA2 = nombre d'animaux uniques nommés

pendant les 60 secondes allouées, les répétitions, variations, et animaux imaginaires ne recevaient pas de point) ont été inclus pour fins de comparaison.

Tableau A. Liste des mots du *Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT)* en ordre de présentation en anglais et en français et les variantes acceptées.

<u>Mots du Rey Auditory Verbal Learning Test</u>			
<u>Anglais</u>	<u>Variantes</u>	<u>Français</u>	<u>Variantes</u>
Drum	Dum, Drub	Tambour	
Curtain	Certain	Rideau	Lit d'eau
Bell		Cloche	
Coffee		Café	
School	Cool	École	Colle
Parent		Parent	
Moon		Lune	
Garden		Jardin	
Hat		Chapeau	
Farmer	Former, Armor	Fermier	
Nose		Nez	
Turkey		Dinde	
Colour	Collar	Couleur	Couleuvre
House		Maison	
River		Rivière	

Tableau B. Fréquence d'administration (colonne) et langue de réponse (rangée) pour chacune des variables cognitives de l'ÉLVC-Cohorte de suivi.

		<u>RAVLT Essai 1</u>		<u>FA1</u>		<u>MAT</u>		<u>RAVLT Différé</u>	
		Anglais	Français	Anglais	Français	Anglais	Français	Anglais	Français
Langue de réponse	Anglais	15996	9	16789	4	15789	518	16044	10
	Français	10	3588	1	2764	2	2537	9	3421
	Bilingue	-	-	51	836	-	-	-	-

ÉLCV- Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement

FA- Fluidité Animaux

MAT- Mental Alternations Test

Table C. Études normatives pour le RAVLT-Essai 1.

<u>Auteurs</u>	<u>n</u>	<u>Âge</u> Moyenne (ÉT) Étendue années	<u>QI/Éducation</u> Moyenne (ÉT) Étendue années	<u>Sexe</u> H/F	<u>Composition</u> <u>échantillon</u>	<u>RAVLT-Essai I</u> Données normatives	<u>RAVLT-Essai I</u> Fiabilité Validité
English-speaking participants							
Bleeker, Bolla-Wilson, Agnew & Meyers (1988)	196	Âge moyen = ? 40-89	Éd moyenne = ?	87/109	Participants du Maryland de la <i>Johns Hopkins Teaching Nursing Home Study of Normal Aging</i>	Moyenne et ÉT stratifiés selon sexe et âge (40-49; 50-59; 60-69; 70-79; 80-89)	N/A
Geffen, Moar, O'Hanlon, Clark & Geffen (1990)	153	44.5 (20.2) 16-86	Éd moyenne=11,2 (2,2) Éd étendue=7-22 QI (NART) moyenne= 111,5 (7,3) QI Étendue=94-127	75/77	Personnes âgées saines d'Australie Emplois de non spécialisés à professionnels	Moyenne et ÉT le groupe d'âges (16-19; 20-29...60-69; 70+) et séparément pour les hommes et les femmes	N/A
Ivnik et al., (1990)	394	55-97	Éd= De <8 à >17	145/249	Volontaires blancs, en santé, de Olmsted, Minnesota	Moyenne, ÉT et étendue présentés selon 7 groupes d'âges (55-59; ...80-84; 85+)	N/A
Knight,	253	73,5 (5,3)	No ÉS= 9%	112/141	Personnes avec	Moyenne et ÉT	Fiabilité test-retest après

McMahon, Skeaff & Green (2007)		65-90	< 3 ans ÉS=27% >3 ans ÉS= 12% Qualif. voc.= 38% Université=14% NART= 36,2 (7,08)		concentrations élevées d'homocystéine et niveaux normaux de créatinine prenant part à un essai clinique évaluant les effets du traitement visant à abaisser les taux de plasma homocystéine (Nouvelle- Zélande)	pour personnes âgées de moins de 75 ans, pour celles âgées de 75 +, et pour échantillon total	un an Niveau de base: RAVLT original Un an plus tard: Forme alternative du RAVLT (Crawford et al., 1989). Fiabilité test-retest pour RAVLT Essai 1: Échantillon total: $r_{xx}=0,53$; $SE_m=1,17$; $SE_{diff}=1,65$ ≤ 75 ans: $r_{xx}=0,45$; $SE_m=1,20$; $SE_{diff}=1,69$ $75+$ ans: $r_{xx}=0,56$; $SE_m=1,11$; $SE_{diff}=1,57$
Mitrushina, Satz, Chervinsky & D'Elia (1991)	156	70,7 (5,4) 57-85	Éd moyenne=14,1 (2,9) QI moyen=117,2 (12,6)	62/94	Participants âgés sains avec l'anglais comme langue maternelle	Moyenne et ÉT selon 4 groupes d'âges (57-65; 66-70; 71-75; 76- 85)	N/A
Mitrushina, Boone, Razani, & D'Elia (2005)	1910	20-79	12.8-16.0	?	Méta-analyse incluant 8 études publiées en 1988- 2003. Nombre de points de données utilisés dans l'analyse=24	Nombre de mots rappelés prédits et ÉT selon les groupes d'âges (25-29; 30-34; 35-39; ...; 70-74; 75-79)	Essai 1: R^2 quadratique= 0.842; R^2 ajusté=0.827; BIC= - 49,378; BIC'=-37,938.

Query & Megran (1983)	677	Âge moyen = ? 19-81	Éd moyenne= 11,44 (?) QI moyen= 93,83 (?)	677/0	Patients ambulatoires traités au <i>North Dakota Veteran Administration Medical Center</i> pour une variété de plaintes physiques	Moyenne et ÉT présentés selon 11 groupes d'âges (19-24; 25-29; 30-34...65-69; 70+)	N/A
-----------------------	-----	------------------------	--	-------	---	--	-----

Note. Éd = Éducation; *FSIQ* = *Full Scale Intellectual Quotient* (de la WAIS); Hx = Histoire; ÉS = École secondaire; QI = Quotient intellectuel; *MOANS* = *Mayo's Older American Normative Studies*; N/A = Not Available; *NART* = *National Adult Reading Test*; ÉT = Écart-type; Qualif Voc.= Qualification vocationnelle; ? = Information indisponible

Tableau D. Études normatives pour Fluidité Animaux.

<u>Auteurs</u>	<u>n</u>	<u>Âge (ans)</u> Moyenne (ÉT) Étendue	<u>QI/Éd (ans)</u> Moyenne (ÉT) Étendue	<u>Sexe</u> H/F	<u>Composition</u> <u>Échantillon</u>	<u>Consignes</u> <u>Verbatim</u>	<u>Autres consignes</u> <u>& cotation</u>	<u>Données</u> <u>normatives</u>
Participants anglophones								
Acevedo et al., (2000)	316 (A) 237 (Es)	A=69,1 (6,9) Es=64,9 (7,7) A+Es=50-90	A=14,4 (2,5) Es=13,4 (3,2)	A=82/2 34 Es=72/ 165	Échantillon de personnes âgées saines vivant dans communauté en Floride (MMSE \geq 27)	Consignes verbatim non fournies.	Participants devaient nommer le plus de types différents d'animaux, de légumes et de fruits, dans cet ordre, qu'ils pouvaient. Temps limite de 60 secondes/ catégorie Cotation: Nombre de réponses correctes, non-répétées pour	Moyenne et ÉT stratifiés selon la langue (anglais vs espagnol), l'âge (50-59; 60-69; 70-79), l'éducation (8-12; 13-16; 17 ou plus), et sexe

							chaque catégorie individuelle.	
Grady et al., (2002)	546	67,3 (6,3)	12,7 (2,7)	0/546	Groupe placebo d'un essai sur thérapie hormonale post-ménopause (thérapie de remplacement estrogène/progestine)	Consignes verbatim non fournies.	Version de Spreen & Strauss (1991). Cotation: Nombre d'animaux nommés en 1 minute.	Moyenne et ÉT pour 1 groupe (étendue âge/éd indifférenciée)
Kempler, Teng, Dick, Taussig & Davis (1998)	317	73,0 (7,6) 54-99	10,3 (5,0) 0-22	112/20 5	Volontaires de la <i>Normative Study of the Cross-Cultural Neuropsychological Battery</i> . Tous les participants testés dans leur langue maternelle.	Participants devaient dire à l'examineur «tous les animaux auxquels ils peuvent penser en 1 minute.»	Cotation: Un point donné pour n'importe quel animal. Les catégories générales et les exemplaires spécifiques étaient crédités. Réponses répétées comptées une seule fois.	Moyenne et ÉT selon l'âge (54-74; 75-99), l'éducation (0-8; 9+), le sexe et l'ethnicité (Afro-Américain, Blanc, Chinois, Hispanique, Vietnamien)
Tombaugh,	735	67,0 (19,8)	11,4 (3,4)	310/42	Community-dwelling	Participants devaient dire:	Cotation?	Moyenne et ÉT pour 9 groupes

Kozak & Rees (1999)	16-95	0-21	5	healthy volunteers (n=331) and a subset of 404 participants from the CSHA regardless of screening 3MS score with a consensus diagnosis of no cognitive impairment. Recruited in Canada.	«les noms d'autant d'animaux auxquels ils pourraient penser» en 1 minute.	d'âges (16-19; 20-29; 30-39; 40-49; ..; 80-89; 90-95), years of education (0-8; 9-12; 13-16; 17-21) and sex. Percentiles stratified for age (16-59; 60-79; 80-95) and years of education (0-8; 9-12; 13-21)
---------------------	-------	------	---	---	---	---

Participants francophones

Crossley, D'Arcy & Rawson (1997)	628	65-85+	0-13+ (Plupart des participants <10)	258/37 0	Séniors cognitivement normaux, vivant dans la communauté, provenant de 18 centres à	Verbatim non fourni.	Participants devaient rapportés autant de mots auxquels ils pouvaient penser et qui étaient des animaux.	Moyenne et ÉT stratifiés selon l'âge (65-74; 75-84; 85+), sexe et éducation (0-6; 7-9; 10-12; 13+)
----------------------------------	-----	--------	---	-------------	---	----------------------	--	--

					travers le Canada et parlant anglais (n=?) ou français (n=?) (ÉSVC).		Cotation: nombre de mots produits en 60 secondes.	
Thuillard & Assal (1991)	420	20-89	Niveaux professionnels (3): 1.Absence de formation professionnelle 2.Formation professionnelle (pas université) 3.École secondaire complétée avec ou sans université	?	Contrôles sains de France	Verbatim non fourni	Procédure de Thurstone: Noms d'animaux en 1 minute. Cotation?	Moyenne et ÉT stratifiés selon l'âge (20-29; 30- 39; 40-49;...80- 89)

Note. ÉSVC = Étude Santé et Vieillesse Canada; A = Anglophones; Es = Espagnols; *MMSE* = *Mini-Mental State Examination*; ÉT = Écart-type; *3MS* = *Modified Mini-Mental State Examination*; ? = Information non fournie par les auteurs

Références:

- Acevedo, A., Loewenstein, D. A., Barker, W. W., Harwood, D. G., Luis, C., Bravo, M., Hurwitz, D. A., Agüero, H., Greenfield, L., & Duara, R. (2000). Category fluency test: Normative data for English- and Spanish-speaking elderly. *Journal of International Neuropsychological Society: JINS*, 6(7), 760-769
- Bleecker, M. L., Bolla-Wilson, K., Agnew, J., & Meyers, D. A. (1988). Age-related Sex Differences in Verbal Memory. *Journal of Clinical Psychology*, 44(3), 403-411.
- Crossley, M., D'Arcy, C., & Rawson, N. S. (1997). Letter and category fluency in community-dwelling Canadian seniors: a comparison of normal participants to those with dementia of the Alzheimer or vascular type. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19(1), 52-62.
- Grady, D., Yaffe, K., Kristof, M., Lin, F., Richards, C., & Barrett-Connor, E. (2002). Effect of postmenopausal hormone therapy on cognitive function: The heart and estrogen/progestin replacement study. *The American Journal of Medicine*, 113(7), 543-548.
- Geffen, G., Moar, K. J., O'hanlon, A. P., Clark, C. R., & Geffen, L. B. (1990). Performance measures of 16- to 86-year-old males and females on the auditory verbal learning test. *Clinical Neuropsychologist*, 4(1), 45-63.
- https://datapreview.clsa-elcv.ca/sites/default/files/CLSA_TRA_Telephone_Baseline_detailed.pdf
- Ivnik, R. J., Malec, J. F., Tangalos, E. G., Petersen, R. C., Kokmen, E., & Kurland, L. T. (1990). The Auditory Verbal Learning Test (AVLT): Norms for Ages 55 Years and Older. *Psychological Assessment*, 2(3), 304-312.
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). Retrieved from (<http://www.itis.gov/>).
- Kempler, D., Teng, E. L., Dick, M., Taussig, M., & Davis, D. (1998). The effects of age, education, and ethnicity on verbal fluency. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(6), 531-538
- Knight, R. G., McMahon, J., Skeaff, C. M., & Green, T. J. (2007) Reliable Change Index scores for persons over the age of 65 tested on alternate forms of the Rey AVLT. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(4), 513-518.
- Mitrushina, M., Boone, K. B., Razani, J., & D'Elia, L. (2005). *Handbook of Normative Data for Neuropsychological Assessment* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

- Mitrushina, M., Satz, P., Chervinsky, A., & D'Elia, L. (1991). Performance of four age groups of normal elderly on the Rey Auditory-Verbal Learning Test. *Journal of Clinical Psychology*, 47(3), 351-357.
- Query, W. T., & Megran, J. (1983). Age-related norms for AVLT in a male patient population. *Journal of Clinical Psychology*, 39(1), 136-138.
- Spren O. & Strauss. E. (1991) A Compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary. New York, NY: Oxford University Press.
- Statistics Canada. (2009). Canadian Community Health Survey(CCHS) - Healthy Aging. Retrieved from <http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=>
- Thuillard, F., & Assal, G. (1991). Données neuropsychologiques chez le sujet normal. In Habib, M., Y. Joannette, Y., & M. Puel (Eds.), *Démences et syndromes démentiels, Approche neuropsychologique* (pp. 125-133). Paris: Masson.
- Tombaugh, T. N., Kozak, J., & Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Archives of Clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 14(2), 167-177.