



HAL
open science

Stimulation cognitive chez les personnes âgées : effets d'une méthode de stimulation cognitive par les jeux sur les fonctions cognitives et l'estime de soi.

Elisabeth Grimaud, David Clarys, Sandrine Vanneste, L. Taconnat

► To cite this version:

Elisabeth Grimaud, David Clarys, Sandrine Vanneste, L. Taconnat. Stimulation cognitive chez les personnes âgées : effets d'une méthode de stimulation cognitive par les jeux sur les fonctions cognitives et l'estime de soi.. *Psychologie Française*, 2021, 66 (2), pp.173-186. 10.1016/j.psfr.2019.11.002 . hal-02459757

HAL Id: hal-02459757

<https://hal.science/hal-02459757>

Submitted on 13 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Stimulation cognitive chez les personnes âgées : effets d'une méthode de stimulation cognitive
par les jeux sur les fonctions cognitives et l'estime de soi
Cognitive stimulation in healthy elderly: effects of a cognitive stimulation program using games
on cognitive functions and self-esteem

Elisabeth Grimaud

David Clarys

Sandrine Vanneste

Laurence Taconnat

Université de Tours, Université de Poitiers, UMR-CNRS 7295 « Centre de Recherches sur la Cognition
et l'Apprentissage »

Correspondance :

Laurence Taconnat

Université de Tours

UMR-CNRS 7295 "Centre de Recherches sur la Cognition et l'Apprentissage"

3 rue des tanneurs

37000 Tours

France

Phone : 33.(0)6. 89.62.41.74

Email : laurence.taconnat@univ-tours.fr

Résumé

Cette étude visait à examiner les effets d'un programme de stimulation cognitive par des jeux sur les scores aux tests standard d'empan mnésique, de vitesse de traitement, de flexibilité mentale, de mise à jour en mémoire de travail, d'inhibition ainsi que son possible bénéfice secondaire sur l'estime de soi chez des adultes âgés.

Quarante-huit participants de plus de 60 ans ont été divisés en 2 groupes : l'un stimulé 1 heure par semaine pendant 8 semaines, et l'autre non stimulé. Les analyses des scores aux différents tests standards avant et après le programme montrent des bénéfices de la stimulation sur l'empan mnésique, la vitesse de traitement, l'inhibition et l'estime de soi, sans effet sur la flexibilité ni la mise à jour de la mémoire de travail. Nos données suggèrent que les jeux constituent un support de stimulation cognitive prometteur avec une incidence positive sur certaines fonctions cognitives et sur la santé psychologique (estime de soi).

Abstract

The purpose of this study was to examine the effects of a cognitive stimulation program with games on scores to cognitive tests (processing speed, mental flexibility, working memory, inhibition) and how this program can benefit to a psycho-affective measure, self-esteem in older adults.

48 participants over 60 years old took part in the experiment. They were divided into two groups: 1 group followed a program of cognitive stimulation using leisure activities with games and 1 control group in which people gathered every week.

There were 8 sessions of cognitive stimulation using leisure activities like games, one-hour session a week. Measures have focused on speed of processing and executive functions (shifting, updating and inhibition). They have been evaluated before and after the training program. Results show that the cognitive stimulation program using leisure activities with

Stimulation cognitive par les jeux

games is effective on speed of processing, memory span, inhibition and self-esteem but shows no benefits on shifting and updating. These results indicate that it seems to be possible to enhance cognitive resources, inhibition and self-esteem using leisure activities with games as a tool for cognitive stimulation.

Mots clés : vieillissement ; stimulation cognitive, jeux, fonctions cognitives, estime de soi

Keywords: aging, cognitive stimulation, games, cognitive functions, self-esteem

Introduction

Dans le contexte actuel du vieillissement de la population, le maintien de l'autonomie des personnes âgées devient un enjeu particulièrement préoccupant pour les pouvoirs publics. Les freins au maintien à domicile et à la qualité de vie peuvent se manifester à travers des difficultés cognitives quotidiennes telles que le manque de mot, l'incapacité temporaire à se souvenir de l'endroit où sont posés des objets usuels, les problèmes de gestion du budget ou la difficulté à s'adapter à une modification de l'emploi du temps. Le maintien de l'autonomie serait donc tributaire de l'intégrité du fonctionnement cognitif. Parmi les fonctions cognitives impliquées dans les actes de la vie quotidienne, il semblerait que les fonctions exécutives occupent une place de choix (Miyake & Friedman, 2012). En effet, elles supervisent et contrôlent de nombreuses autres fonctions cognitives (Funkiewiez, Bertoux, De Souza, Lévy, & Dubois, 2012 ; Luria, 1966, 1973 ; Philipps & Rabbit, 1997 ; Shallice, 1988). Elles interviennent notamment dans la capacité à s'adapter à la nouveauté, à s'organiser pour parvenir à un but prédéfini, à mémoriser des événements, à s'exprimer et à résoudre des problèmes (Dubois, Pillon & Sirigu, 1994 ; Moscovitch & Winocur, 1992 ; Taconnat, Clarys, Vanneste, Bouazzaoui, & Isingrini, 2007 ; Peter-Favre & Dewilde, 1999). Or, ces fonctions cognitives apparaissent particulièrement sensibles aux effets du vieillissement (Turner & Spreng, 2011). Au moins trois fonctions exécutives spécifiques ont été identifiées : la flexibilité mentale, la mise à jour de la mémoire de travail, et l'inhibition (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter *et al.*, 2000). La flexibilité mentale correspond à la capacité à alterner entre deux types de traitement, c'est-à-dire à passer d'une tâche à l'autre ou d'un type d'opération cognitive à un autre. Cette capacité permet par exemple de changer de stratégie mentale lorsqu'elle n'est plus adaptée à la tâche en cours. La mise à jour de la mémoire de travail correspond à l'actualisation du contenu des informations stockées à court terme. Cette fonction permet de ne conserver en mémoire à court terme que les informations pertinentes

pour la tâche requise. Enfin, l'inhibition correspond à la capacité à bloquer et à annuler une action ou une réponse automatique lorsqu'elle n'est pas pertinente pour la tâche en cours. Des travaux ont montré un effet de l'âge sur chacune des fonctions spécifiques (Mc Dowd & Shaw, 2000 ; Amieva, Phillips, & Della Sala, 2003 ; Fournet, Mosca, & Moreau, 2007). Toutefois l'évaluation des fonctions exécutives chez les adultes âgés laisse apparaître des différences individuelles importantes. Ainsi, un haut niveau exécutif chez les adultes âgés permet de réduire les effets de l'âge dans des tâches de mémoire (Angel, Fay, Bouazzaoui, & Isingrini, 2011 ; Tacconat *et al.*, 2007), des tâches de résolution de problème (Barbey, Colom, Salomon, Krueger, & Forbes *et al.*, 2012), ou encore des tâches de langage (Peter-Favre & Dewilde, 1999).

L'estime de soi est également un aspect important de la qualité de vie, en particulier chez les personnes âgées. Définie « comme une perception consciente de ses propres qualités » (Tesser & Campbell, 1983), elle est liée à la qualité de l'intégration sociale et aux capacités adaptatives des individus pour faire face aux événements de vie (Alaphilippe, 2008). Elle est en lien avec les performances cognitives (Dutton & Brown, 1997). Fortement et négativement corrélée à l'anxiété (Tarlow & Hagga, 1996) et à la dépression (Gjerde, Block, & Block, 1988), l'estime de soi est considérée comme un indicateur de santé psychologique (Enguerran, Chapuis-Lucciani, & Boësch, 2007), et de qualité de vie subjective (Tardif & Simart, 2011) chez la personne âgée. Les travaux portant sur le lien entre l'estime de soi et le niveau cognitif indiquent que l'estime de soi influence le fonctionnement cognitif mais également que le fonctionnement cognitif a une incidence sur l'estime de soi. Certains travaux ont montré que le déficit cognitif était moins prononcé chez les individus âgés manifestant une bonne estime de soi (Pruessner, Lord, Meaney & Lupien, 2004). D'autres travaux ont montré qu'il était possible d'améliorer l'estime de soi grâce à la participation à des programmes de stimulation cognitive (Chambon, Herrera, Romaguere, Paban, & Alescio-

Lautier, 2014 ; Grimaud, Taconnat & Clarys, 2017). Dans le même sens, une étude récente portant sur l'effet des thérapies comportementales et cognitives sur l'estime de soi chez des personnes âgées hospitalisées à la suite d'une amputation corrobore l'idée que l'estime de soi peut dépendre de mécanismes cognitifs (Alavi, Molavi & Molavi, 2017). Elle a montré que l'apprentissage de différents types de stratégies (de détection des forces et des faiblesses des individus, de contrôle, de résolution de problèmes, d'organisation de la pensée, d'imagerie mentale, de renforcement des pensées positives) engendrait une augmentation du niveau d'estime de soi.

Lors de l'avancée en âge, certaines fonctions cognitives peuvent décliner. Plusieurs hypothèses ont été formulées pour expliquer ce phénomène. Parmi celles-ci, l'hypothèse du ralentissement de la vitesse de traitement (Salthouse, 1996) et l'hypothèse dysexécutive (West, 1996) ont été largement confirmées. La diminution liée à l'âge de la vitesse de traitement des informations serait un facteur crucial pour expliquer le déclin des performances cognitives observé au cours du vieillissement. En effet, lorsque la vitesse de traitement est réduite, le participant ne dispose pas du temps nécessaire pour traiter les informations, ce qui diminue ses performances (Kail & Salthouse, 1994 ; Salthouse, 1996 ; Borella, Carretti, Roboldi, & De Beni, 2010). Le déclin des fonctions exécutives observé dans le vieillissement a été défini comme un déterminant majeur du vieillissement cognitif (Rhodes, 2004 ; West, 1996).

La variabilité interindividuelle pourrait s'expliquer par le recours à des mécanismes de compensation opérant chez des individus de haut niveau de réserve cognitive (Stern, 2002, 2009). L'hypothèse de la réserve cognitive se réfère à la capacité qu'aurait le cerveau à mettre en place des systèmes de compensation structurels et cognitifs pour pallier les déficits biologiques ou fonctionnels en utilisant ses capacités de réserve (Boller & Belleville, 2016 ; Kalpouzos, Eustache, & Desgranges, 2008 ; Stern, 2002, 2009 ; Villeneuve & Belleville,

2010). Ainsi, la capacité à surmonter le vieillissement dépendrait du niveau de réserve de chacun. Le niveau d'études constitue un facteur de protection important (Whalley, Deary, Appleton, & Starr, 2004), mais il semble possible d'agir sur la réserve cognitive à tout âge (Stern, 2009), notamment par l'utilisation de programmes de stimulation cognitive (Boller & Belleville, 2016).

Différents types d'interventions cognitives ont été mis en place afin de préserver le fonctionnement cognitif durant l'avancée en âge. On peut distinguer deux approches, l'entraînement cognitif et la stimulation cognitive (Kelly, Loughrey, Lawlor, Robertson, Walsh *et al.* 2014). La première correspond à la pratique de tâches cognitives dans le but d'augmenter les performances dans un ou plusieurs domaines et porte essentiellement sur la mémoire de travail, le raisonnement et la vitesse de traitement (Ball, Berch, Helmers, Jobe, Leveck, Marsiske, *et al.*, 2002), l'inhibition (Davidson, Zacks, & Williams, 2003), la mise à jour de la mémoire de travail (Dahlin, Nyberg, Bäckman, & Stigsdotter Neely, 2008), ou la flexibilité (Karbach & Kray, 2009). L'efficacité de l'entraînement cognitif sur les performances en mémoire de travail a été mise en évidence par de nombreux travaux bien que certaines études souffrent parfois d'un manque de rigueur méthodologique, notamment de l'absence de groupe contrôle actif (Kelly *et al.*, 2014 pour revue ; Shipstead, Redick, & Engle, 2012). Des travaux attestent également de l'intérêt de ces programmes dans le cadre de l'amélioration des fonctions exécutives et de la préservation des mécanismes adaptatifs et de contrôle (Borella *et al.*, 2010 ; Li, Schmiedek, Huxhold, Rocke, Smith *et al.*, 2008). Par exemple, parmi les bénéfices observés, l'entraînement de la mémoire de travail permet de réduire les différences liées à l'âge dans cette fonction cognitive. En effet, les personnes les plus âgées, qui présentent généralement les plus faibles performances en contrôle exécutif, sont parfois celles qui bénéficient le plus de l'entraînement (Zinke, Zeintl, Eschen, Hertzog, & Kliegel, 2012 ; Zinke, Zeintl, Rose, Pudzmann, & Pydde, 2014). Ce type de résultats suggère

que l'entraînement cognitif pourrait être plus efficace chez les adultes âgés que chez les jeunes adultes qui bénéficient déjà d'un niveau cognitif optimal. Les adultes âgés présentant un niveau cognitif initial plus faible sont ceux chez qui l'entraînement cognitif est le plus efficace et également ceux qui présentent un meilleur niveau de transfert des bénéfices à des tâches non entraînées (Karbach & Vaerhaeghen, 2014).

La seconde approche correspond aux programmes de stimulation cognitive. Ils s'appuient sur la pratique d'activités non cognitives à proprement parler mais cognitivement stimulantes dans le but d'améliorer les performances cognitives et de favoriser l'engagement dans ce type d'activité (Tesky, Thiel, Banzer, & Pantel, 2011 ; Wilson, De Leon, Barnes, Schneider, Bienias, *et al.*, 2002). Dans ce cadre, certains travaux ont montré que la pratique d'activités de loisir pouvait constituer un facteur de protection contre le risque de démence (Fratiglioni & Qiu, 2011 ; Scarmeas, Levy, Tang, Many, & Stern, 2001 ; Verghese, Lipton, Katz, Hall, Derby *et al.*, 2003 ; Verghese, LeValley, Derby, Kuslansky, Katz *et al.* 2006 ; Wilson & Scherr, 2007). De même, la pratique d'activités de loisir impliquant une sollicitation mentale (lecture, échecs, jeux de cartes, ...) est associée à un plus faible déclin de la cognition, en particulier des capacités langagières et des fonctions exécutives (Lin, Friedman, Quinn, Chen, & Mapstone, 2012). De récents travaux en neuroimagerie indiquent que la mise en place de programmes de stimulation cognitive a également une incidence sur le fonctionnement neuronal. Par exemple, la pratique d'une activité de tricot ou de photographie durant 3 mois à raison de 16 heures par semaine permettrait un meilleur fonctionnement neuronal en particulier au niveau frontal, traduisant une bonne capacité neuronale (Boller & Belleville, 2016 ; McDonough, Haber, Bischof, & Park, 2015).

L'entraînement cognitif et la stimulation cognitive semblent ainsi participer à une certaine plasticité cérébrale et cognitive car ce type d'intervention favoriserait les mécanismes de compensation et permettrait de réduire considérablement l'effet délétère du vieillissement

sur la cognition (Belleville, Mellah, De Boysson, Demonet, & Bier, 2014 ; Vance, Webb, Marceaux, Viamonte, Foote *et al.*, 2008).

Parmi les critères utilisés pour mesurer l'efficacité de l'entraînement ou de la stimulation cognitive, de plus en plus de travaux s'intéressent aux transferts des bénéfices à des tâches plus ou moins proches de celles qui ont été entraînées. Par exemple, des travaux ont montré qu'un entraînement à une tâche verbale de mémoire de travail permettait d'obtenir un transfert de bénéfice à une tâche d'imagerie utilisant la mémoire de travail mais impliquant des processus cognitifs différents (calepin visuo-spatial vs. boucle phonologique) (Borella *et al.*, 2010). Les transferts éloignés sont au contraire caractérisés par l'observation de bénéfices portant sur des tâches appartenant à d'autres domaines que ceux entraînés. Par exemple, une étude a mis en évidence qu'un entraînement de la mémoire de travail pouvait permettre une amélioration de l'intelligence fluide (Zinke *et al.*, 2013). Un transfert des bénéfices d'une intervention cognitive à des mesures psycho-affectives semble également possible. En effet, une étude a récemment montré que la participation à un programme de stimulation cognitive ludique permettait une amélioration d'un indicateur de l'adaptation au vieillissement, l'estime de soi (Grimaud *et al.*, 2017).

Dans l'optique de trouver des solutions pour améliorer la qualité de vie, différents programmes ont testé l'impact de la pratique d'activités de loisir comme méthode d'intervention auprès d'adultes âgés (e.g., Kamegaya, Araki, Kigure, & Yamaguchi, 2016, Tesky *et al.*, 2011). Le programme AKTIVA (*Aktive Kognitive Stimulation*, Prévention par la stimulation cognitive active chez la personne âgée ; Tesky *et al.*, 2011), destiné à mettre en place des activités de loisir auprès d'un public âgé, a permis de mettre en évidence une diminution de la plainte mnésique chez les participants de moins de 75 ans, ce qui suggère la possibilité d'un transfert des bénéfices à des variables psycho-affectives. Étonnamment, dans ce programme, le bénéfice sur la plainte mnésique n'a pas été observé chez les adultes de plus

de 75 ans. Pourtant, les activités intellectuelles et culturelles (lecture, écriture et activités artistiques) semblent être les plus appréciées par le public âgé et favorisent un meilleur niveau de bien-être (Paillard-Borg, Wang, Winblad, & Fratiglioni, 2009). La pratique d'activités de loisir offre la possibilité d'avoir une meilleure perception de l'efficacité personnelle, ce qui pourrait influencer les performances cognitives (Jopp & Hertzog, 2007). Récemment, une étude portant sur la validation d'une méthode de stimulation des fonctions exécutives par les activités de loisir a révélé une influence positive de la pratique d'arts plastiques, de musique et chant, d'écriture littéraire et de visite de musée non seulement sur les performances à des tâches exécutives, mais également sur l'estime de soi (Grimaud *et al.*, 2017), confirmant la possibilité d'améliorer l'estime de soi par le biais d'une intervention sur les fonctions cognitives. Ces travaux suggèrent que les bénéfices sur l'estime de soi seraient liés au caractère ludique des activités proposées. Or, aucune étude à notre connaissance n'a évalué l'impact d'un programme de stimulation cognitive utilisant des jeux sur l'estime de soi.

L'objectif de la présente étude était de tester l'effet d'un nouveau matériel de stimulation cognitive, utilisant des activités ludiques de courte durée (jeux) en groupe sur les fonctions cognitives et d'en évaluer le potentiel bénéfice secondaire sur l'estime de soi. En effet, la stimulation par les jeux présente l'intérêt d'utiliser une approche multidimensionnelle, non spécifique, c'est-à-dire que les jeux sollicitent plusieurs domaines cognitifs lors d'une même séance (mémoire, raisonnement, vitesse de traitement). C'est également une approche simple à mettre en œuvre car l'utilisation des jeux lors d'une séance collective ne nécessite pas de formation particulière, contrairement à la pratique d'activités de loisir encadrée par des professionnels (arts plastiques, musique et chant, visite de musée). Le caractère écologique des jeux faciliterait l'accès à la stimulation cognitive pour les adultes âgés et permettrait un élargissement des bénéfices pour un plus grand nombre. Dans cette étude, les jeux étaient sélectionnés de manière à permettre la stimulation de la mémoire, de la

vitesse de traitement et des fonctions exécutives. Nous avons examiné les effets de ce programme sur les fonctions cognitives supposées être sollicitées et sur l'estime de soi en comparant, en pré-test et en post-test, les scores de participants d'un groupe stimulé par les jeux à ceux de participants d'un groupe contrôle. Nous avons émis l'hypothèse que la pratique guidée de ces jeux impliquant différentes fonctions cognitives s'apparenterait à une forme de stimulation cognitive et permettrait une amélioration globale du fonctionnement cognitif. Nous attendions une interaction entre la Session (pré-test vs. post-test) et le Groupe (Jeux vs. Contrôle) sur les différentes mesures, indiquant une amélioration des performances sur les mesures d'empan à court terme, de vitesse de traitement, de flexibilité, de mise à jour de la mémoire de travail, d'inhibition et d'estime de soi plus importante pour le groupe Jeux que pour le groupe Contrôle.

Méthode

Participants

Cinquante adultes âgés volontaires de 60 ans et plus (60-92 ans) ont été recrutés pour participer à cette étude par l'intermédiaire de mairies, de relations personnelles ou dans des foyers pour personnes âgées. Tous étaient autonomes et présentaient un score strictement supérieur à 27/30 au Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), afin de réduire le risque d'inclure des personnes qui pourraient présenter des troubles pathologiques. Deux participants ont été écartés à cause d'un score au MMSE trop faible. Ainsi, l'effectif final était composé de 24 participants dans chaque groupe. Ils présentaient également un score d'anxiété et de dépression inférieur au seuil pathologique de 11 à la Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS, Zigmund & Snaith, 1983). Aucun ne prenait de médicaments susceptibles d'affecter les capacités cognitives et aucun ne présentait d'antécédents traumatiques ou pathologiques au niveau neurologique. Les connaissances

générales ont été évaluées au moyen d'un test de vocabulaire, le Mill-Hill (Raven, Court, & Raven, 1986). Les participants ont été répartis aléatoirement en deux groupes. Les caractéristiques de chacun des groupes sont présentées dans le Tableau 1.

Insérer le Tableau 1

Les analyses de variance (ANOVA) à 1 facteur (Groupe : Jeux vs Contrôle) réalisées sur ces mesures indiquent qu'il n'existe aucune différence significative entre les deux groupes (voir Tableau 1).

Matériel

Le matériel utilisé pour les pré-tests et les post-tests nous a permis d'évaluer l'empan de la mémoire à court terme, la vitesse de traitement, les fonctions exécutives et l'estime de soi.

Mesure des fonctions cognitives.

Mémoire à court terme. Un test d'empan de chiffres a été utilisé pour évaluer la capacité de la mémoire à court terme (Baddeley, 1996). Lors de ce test, l'examineur présente une série de chiffres que le participant doit rappeler dans l'ordre. Plusieurs séries d'un nombre (N) croissant de chiffres sont présentées (de N=3 à N=7 chiffres). Si le participant rappelle correctement l'ordre des chiffres présentés dans une série, une série comportant un chiffre de plus lui est présentée. Si le participant échoue, une seconde série comportant le même nombre de chiffres lui est présentée. Si le second rappel est correct, une série comportant un chiffre de plus lui est présentée. Le nombre maximal que le participant peut rappeler correspond à son empan.

Vitesse de traitement. La vitesse de traitement a été évaluée à l'aide d'un test de comparaison de lettres (Bugaiska, Clarys, Jarry, Taconnat, Tapia, Vanneste & Isingrini, 2007 ; Salthouse, 1990). Il s'agit de comparer deux lettres (X et O) juxtaposées en colonnes, disposées de manière aléatoire et de choisir si les deux lettres juxtaposées sont identiques ou différentes en cochant la case correspondante dans l'une des deux colonnes « Identiques » « Différentes » présentes à côté des lettres. Nous relevons le nombre de comparaisons correctes réalisées en 30 secondes.

Flexibilité. La flexibilité a été évaluée avec le Trail Making Test (Reitan, 1958) qui comprend deux parties. Dans la première partie (TMT-A), la tâche consiste à relier aussi vite que possible avec un crayon des cercles contenant les nombres de 1 à 25, répartis de façon semi-aléatoire, dans l'ordre croissant. Les erreurs éventuelles sont corrigées oralement par l'examineur. Dans la seconde partie du test (TMT-B), la feuille comprend 13 cercles contenant les nombres allant de 1 à 13 et 12 cercles contenant les lettres allant de A à L, répartis de manière semi-aléatoire sur la page. Le participant a pour consigne de relier, aussi vite que possible, les nombres et les lettres dans leur ordre respectif, (ordre croissant pour les nombres et ordre alphabétique pour les lettres : 1-A-2-B-3-C...) en alternant à chaque fois entre un nombre et une lettre. S'il y a des erreurs, elles sont corrigées oralement par l'examineur. On calcule l'indice de flexibilité selon la formule suivante : $(\text{temps de la réalisation de la tâche B} - \text{temps de la réalisation de la tâche A}) / \text{temps de la réalisation de la tâche A}$.

Mise à jour. La mise à jour en mémoire de travail a été évaluée à l'aide du test du 2-back (Kirchner, 1958). Lors de ce test, les participants entendent une séquence de 30 lettres, à

raison d'une lettre par seconde, et doivent dire si la dernière lettre présentée est la même que l'avant-dernière par une réponse de type « oui » ou « non ». Ceci oblige à mettre à jour le contenu de la mémoire de travail à chaque nouvelle lettre présentée. La mesure utilisée est le nombre total de réponses correctes (sur 28).

Inhibition. L'inhibition a été évaluée à l'aide du test de Stroop (Stroop, 1935). Ce test est constitué de trois planches, chacune comportant 100 items. Sur la première planche (A) sont écrits des noms de couleurs en encre noire (VERT, ROUGE, BLEU) que les participants doivent lire le plus rapidement possible pendant 45 secondes. La deuxième planche (B) est composée de croix colorées (XXX) de couleur verte, rouge et bleue. Les participants doivent dénommer le plus rapidement possible la couleur des croix pendant 45 secondes. La troisième planche (C) est composée de noms de couleurs écrits avec une encre de couleur différente (ex : le mot BLEU écrit en encre verte). Les participants doivent dénommer la couleur de l'encre avec laquelle est écrit le mot. Cette planche implique l'inhibition du mécanisme automatique de lecture afin de mettre en œuvre un processus contrôlé (la dénomination de la couleur de l'encre). On calcule l'indice d'inhibition selon la formule suivante : $(\text{Nombre de couleurs dénommées sur la planche B} - \text{Nombre de couleurs dénommées sur la planche C}) / \text{Nombre de couleurs dénommées sur la planche C}$.

Mesure psycho-affective

Estime de soi. L'estime de soi a été évaluée par l'échelle de Rosenberg (Rosenberg, 1965 ; Vallière & Vallerand, 1990). Cet auto-questionnaire permet de capter la perception globale des participants quant à leur propre valeur. Il se distingue par la brièveté de son mode de passation et la généralité des items qui reposent sur une évaluation très globale des sentiments

positifs ou négatifs que peut avoir le participant quant à sa personne. Il comprend 10 énoncés que le participant doit évaluer sur une échelle de 1 à 4. Le score maximal est de 40.

Procédure

Stimulation. Pendant 8 semaines, les participants du groupe Jeux ont suivi une séance d'une heure hebdomadaire de stimulation cognitive par des jeux sélectionnés pour solliciter diverses fonctions cognitives (voir le détail de ces activités, des fonctions sollicitées et à quelles séances ces activités ont été proposées en Annexe). A titre d'exemple, les jeux proposés étaient des « Mémo » (des poésies, des listes d'objets à retenir pour la préparation d'une activité) pour solliciter l'empan à court terme. La vitesse de traitement était sollicitée via l'utilisation d'un temps chronométré pour les activités les plus simples. Des jeux de fluence verbale et « petit bac » (appel au lexique associé à une catégorie sémantique à partir d'une lettre de l'alphabet, par exemple, citer les villes commençant par la lettre P), de conversion d'unités de mesures, de catégorisation d'objets, d'alternance de synonymie et d'homonymie étaient proposés pour stimuler la flexibilité mentale. Des anagrammes, synonymes et homonymes, jeu des différences, mémos, reconstitution des mots écrits ou prononcés à l'envers (par exemple NOYARC pour CRAYON), des dessins en symétrie axiale et des jeux de contrôle de la motricité verbale (ex : les chaussettes de l'archiduchesse sont-elles sèches archi-sèches ?) et manuelle (lever la main droite lorsque les participants entendent le son /ta/ et la main gauche lorsque vous entendez le son /pa/ avec inversion de la consigne au bout d'un certain nombre d'items entendus) étaient proposés pour stimuler l'inhibition. Des énigmes mathématiques et des jeux de coordination manuelle étaient proposés pour stimuler la planification, associée à la mise à jour de la mémoire de travail. Au contraire des activités proposées dans les protocoles utilisés habituellement pour étudier les effets de l'entraînement, les activités choisies ici ne sollicitent pas une fonction cognitive spécifique, mais

correspondent plutôt à une stimulation plus générale de plusieurs fonctions cognitives (Kelly *et al.*, 2014).

Pour ce groupe Jeux, nous avons posé comme critère d'inclusion un taux de participation aux séances supérieur ou égal à 80% (6 séances sur 8). . Pour nous permettre d'évaluer les bénéfices de la stimulation cognitive par les jeux, plutôt que l'effet de la simple participation à une activité sociale, les participants du groupe Contrôle se rassemblaient également toutes les semaines pour des activités peu stimulantes sur le plan cognitif. Il s'agissait de se réunir, de se présenter, de regarder des vidéos autour de thèmes variés et connus (présentation des participants et du programme, présentation du département, de villes alentour, des jours fériés, de recettes de cuisine régionale). Nous avons préalablement vérifié que les participants connaissaient les sujets qui allaient être abordés afin de limiter l'apport d'éléments nouveaux considérés comme potentiellement plus stimulants.

Evaluation

Les évaluations ont lieu en pré- et en pos-test, 8 semaines séparant les deux évaluations.

Résultats

Des analyses de variance (ANOVA) à 1 facteur (Groupe : Jeux vs Contrôle) ont été réalisées sur tous les tests effectués en première session afin de vérifier l'équivalence des groupes avant l'intervention (pré-test). Elles ne montrent aucune différence entre les groupes pour les mesures d'empan à court terme [$F(1,46) = .82$; $p = .35$], de vitesse de traitement [$F(1,46) = .01$; $p = .96$], de flexibilité [$F(1,46) = .125$; $p = .72$], de mise à jour de la mémoire de travail [$F(1,46) = .63$; $p = .43$], d'inhibition [$F(1,46) = .47$; $p = .49$] et d'estime de soi [$F(1,46) = .61$; $p = .43$].

Des ANOVA mixtes à mesures répétées 2 (Groupe : Jeux vs. Contrôle) x 2 (Session : Pré-tests vs. Post-tests) ont été effectuées sur les différentes mesures cognitives et sur l'estime

de soi pour évaluer l'effet de la stimulation, avec le Groupe comme facteur inter-participants et la Session comme facteur intra-participants. Les données sont présentées dans le Tableau 2.

Insérer ici le Tableau 2

Empan mnésique

L'analyse de variance montre qu'il n'y a pas d'effet de Groupe [$F(1,46) = .26$; $p = .61$]. Ces résultats indiquent qu'indépendamment de la Session, les deux groupes ne diffèrent pas en termes d'empan mnésique. Il existe un effet de la Session [$F(1,46) = 28.94$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .39$] indiquant que l'empan est globalement supérieur en post-test. L'interaction entre ces deux facteurs est significative [$F(1,46) = 4.38$; $p = .04$, $\eta_p^2 = .09$]. Les comparaisons planifiées révèlent cependant un effet de la session pour le groupe Contrôle [$F(1,46) = 5.4$; $p = .03$; $\eta_p^2 = .10$] moins important que pour le groupe Jeux [$F(1,46) = 27.91$; $p < .001$; $\eta_p^2 = .38$]. Ces résultats montrent que les deux groupes présentaient des mesures d'empan à court-terme équivalentes avant l'intervention, mais que le groupe qui a bénéficié de la stimulation cognitive par les jeux a progressé davantage.

Vitesse de traitement

L'analyse de variance indique que les deux groupes sont globalement équivalents [$F(1,46) = 1.17$; $p = .28$]. L'effet de la Session est significatif [$F(1,46) = 58.78$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .56$] et montre que la vitesse de traitement est plus élevée en post-test qu'en pré-test. L'interaction entre ces deux facteurs est significative [$F(1,46) = 11.12$; $p = .001$, $\eta_p^2 = .19$]. Les comparaisons planifiées indiquent que le groupe Jeux a tiré plus de bénéfices de l'intervention [$F(1,46) = 60.52$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .57$] que le groupe Contrôle [$F(1,46) = 9.38$; $p = .003$, $\eta_p^2 = .17$]. En résumé, les deux groupes étaient équivalents au moment des pré-tests et les analyses ont révélé que les deux groupes ont progressé entre les deux évaluations, mais davantage le groupe Jeux que le groupe Contrôle.

Flexibilité

L'analyse de variance sur l'indice de flexibilité indique qu'il n'y a pas d'effet du Groupe [$F(1,46) = .04$; $p = .84$; $\eta_p^2 = .008$], indiquant qu'indépendamment de la Session, l'indice de flexibilité est équivalent pour les deux groupes. Il n'y a pas d'effet de la Session [$F(1,46) = .25$, $p = .62$; $\eta_p^2 = .005$] : l'indice de flexibilité n'a pas évolué entre les pré-tests et les post-tests. Il n'y a pas non plus d'interaction entre les deux facteurs [$F(1,46) = .13$; $p = .71$; $\eta_p^2 = .003$]. En résumé, les deux groupes ne présentaient pas de différence au moment des pré-tests, pas plus qu'après notre intervention, et aucun groupe n'a progressé.

Mise à jour de la mémoire de travail

Les résultats de l'analyse de variance indiquent que les deux groupes sont équivalents [$F(1,46) = 1.77$; $p = .19$]. L'effet de la Session est significatif [$F(1,46) = 7.70$; $p = .007$, $\eta_p^2 = .14$], indiquant des performances plus élevées en post-test qu'en pré-test. L'interaction entre ces deux facteurs n'est pas significative [$F(1,46) = 1.29$, $p = .26$; $\eta_p^2 = .02$]. Ces résultats suggèrent qu'il n'y a pas de bénéfice de la stimulation au-delà de l'effet test-retest. Notre intervention n'a pas permis au groupe Jeux de se distinguer du groupe Contrôle concernant la mise à jour de la mémoire de travail.

Inhibition

Les résultats de l'analyse de variance montrent que les deux groupes présentent des performances globalement équivalentes [$F(1,46) = .17$, $p = .67$]. L'effet de la Session est significatif [$F(1,46) = 4.08$; $p = .04$, $\eta_p^2 = .08$], ce qui montre que l'indice d'inhibition est plus faible en post-test qu'en pré-test traduisant ainsi une amélioration des capacités d'inhibition. L'interaction entre ces deux facteurs est significative [$F(1,46) = 5.47$, $p = .02$, $\eta_p^2 = .11$]. Les comparaisons planifiées montrent que seul le groupe Jeux a amélioré ses performances sur les mesures d'inhibition [$F(1,46) = 9.49$; $p = .003$, $\eta_p^2 = .18$] sans que le groupe Contrôle ne

Stimulation cognitive par les jeux

progresses [$F(1,46) = .05$; $p = .82$]. Il apparaît donc un effet bénéfique de notre intervention sur les capacités d'inhibition.

Estime de soi

L'analyse de variance montre qu'il y a un effet du Groupe [$F(1,46) = 5.23$; $p = .02$, $\eta_p^2 = .11$] ; indépendamment de la Session, le groupe Jeux présente un meilleur niveau d'estime de soi. L'effet de la Session est significatif [$F(1,46) = 19.47$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .28$] indiquant que l'estime de soi est plus élevée en post-test qu'en pré-test. L'interaction entre le Groupe et la Session est significative [$F(1,46) = 14.87$; $p < .001$, $\eta_p^2 = .24$]. Les comparaisons planifiées indiquent que le groupe Jeux présente une augmentation de l'estime de soi [$F(1,46) = 34.19$; $p < .001$; $\eta_p^2 = .43$], sans que le groupe Contrôle ne progresse [$F(1,46) = .15$; $p = .70$; $\eta_p^2 = .003$]. Ainsi, les deux groupes ne présentaient pas de différence d'estime de soi au moment des prétests, et seul le groupe Jeux a progressé.

Discussion

L'objectif de cette étude était de tester l'effet d'un nouveau matériel de stimulation cognitive utilisant les jeux (activités ludiques courtes en groupe) sur plusieurs fonctions cognitives et sur l'estime de soi. Nous nous attendions à ce que le groupe Jeux progresse davantage que le groupe Contrôle entre le pré-test et le post-test sur ces mesures. En effet, la stimulation cognitive par les jeux pourrait représenter un moyen pertinent pour améliorer les fonctions cognitives et susciter un potentiel bénéfice secondaire sur une variable psycho-affective importante pour le maintien de l'autonomie et la santé psychologique, l'estime de soi (Paillard-Borg *et al.*, 2009 ; Enguerran *et al.*, 2007). Les résultats confirment en grande partie nos hypothèses. Plus précisément, les effets bénéfiques de la stimulation par les jeux portent sur la vitesse de traitement, l'empan à court terme, l'inhibition et l'estime de soi. Cette étude confirme donc les résultats pré-existants concernant l'effet de programmes de stimulation

cognitive sur la vitesse de traitement, l'empan à court terme et l'inhibition (Ball *et al.*, 2002 ; Borella *et al.*, 2010, Zinke *et al.*, 2012). Elle confirme également la possibilité d'améliorer l'estime de soi grâce à l'utilisation des activités de loisir (Grimaud *et al.* 2017 ; Tesky *et al.*, 2010). En résumé, elle fait apparaître des bénéfices directs (vitesse de traitement, empan à court terme, inhibition) et un bénéfice secondaire sur le plan psycho-affectif (estime de soi).

Dans le détail, les mesures portant sur la mémoire à court terme montrent une augmentation de l'empan mnésique sans progression de la mise à jour de la mémoire de travail pour les personnes stimulées par les jeux. L'amélioration de l'empan confirme les résultats de la littérature (Ball *et al.*, 2002 ; Grimaud *et al.*, 2017) et suggère un effet stimulant des jeux. En effet, le programme du groupe Jeux prévoyait à chaque séance un entraînement de la mémoire à court terme. Ce système de stockage de l'information est nécessaire à la réalisation de la tâche en cours alors que l'information n'est plus disponible dans l'environnement. L'amélioration de la mémoire à court terme associée à l'augmentation de la vitesse de traitement suggère une augmentation des informations disponibles pour la réalisation de la tâche en cours. Cependant, la stimulation par les jeux n'a pas mis en évidence d'amélioration de performances pour les mesures de mise à jour de la mémoire de travail. Globalement, cela suggère que la stimulation par les jeux a permis d'augmenter le nombre d'informations pouvant être stockées en mémoire de travail sans permettre, sur le plan exécutif, une meilleure actualisation des informations mémorisées pour répondre à la tâche en cours (mise à jour de la mémoire de travail).

Deux autres fonctions exécutives étaient évaluées (flexibilité et inhibition). Les résultats ont révélé une amélioration des performances d'inhibition grâce à la stimulation. Ils sont en accord avec ceux d'études ayant montré que la capacité d'inhibition pouvait être améliorée suite à un programme d'entraînement. Toutefois, dans ces études, c'est la tâche elle-même qui était pratiquée et cette pratique avait donné lieu à une amélioration des scores

en post-test (i.e., Stroop, Davidson et al., 2013 ; Wilkinson & Yang, 2012). Dans notre étude, l'amélioration des scores d'inhibition en post-test pourrait provenir du contenu des jeux. En effet, nous avons sélectionné certains jeux (tels que les jeux de symétrie, de contrôle moteur, mots épelés à l'envers, etc.) car ils semblaient contenir une composante « inhibition ». Par exemple, dans le cadre de l'activité « virelangue », il était demandé aux participants de prononcer de plus en plus rapidement la phrase « Fruits frais, fruits frits, fruits cuits, fruits crus ». La prononciation correcte de cette phrase fait appel au contrôle moteur de l'articulation, composante également impliquée dans la tâche de Stroop utilisée dans cette étude. Ainsi nos résultats montrent que la pratique d'une tâche sous-tendue par des mécanismes d'inhibition peut permettre d'améliorer les scores à un test standard mesurant l'inhibition. Au contraire, notre programme de stimulation n'a pas permis d'améliorer les capacités de flexibilité des participants. Il est possible que cette fonction ne puisse s'améliorer qu'après une pratique répétée et spécifique du test (voir Burger, Taconnat, Angel, Plusquellec, & Fay, 2017). Par ailleurs, les scores assez élevés au MMSE [groupe Contrôle (28.75) ; groupe Jeux (28.70)] suggèrent que les participants à cette étude ont un bon niveau de cognition. L'absence d'effet de stimulation sur la flexibilité pourrait être liée au fait que cette dernière n'est pas déficitaire. En effet, l'examen des normes de vitesse de réponse aux versions A et B du TMT en fonction de l'âge et du niveau d'étude (Amieva, et al., 2009) a montré que l'échantillon de participants à cette étude avaient des performances situées dans la norme (moyenne de notre échantillon, 54.48 et 122.26 au TMT-A et au TMT-B respectivement, médianes de la norme 52 et 111 pour ces deux versions du test). Par ailleurs, des études ont montré que les individus de haut niveau d'études, ou de haut niveau de MMSE (Plumet, Gil, & Gaonac'h, 2005) présentaient un moindre déclin exécutif.

Concernant l'estime de soi, les résultats montrent qu'elle a progressé uniquement pour le groupe Jeux. Ils confirment des travaux précédemment effectués en stimulation cognitive

par les activités de loisir qui avaient mis en évidence la spécificité de la pratique de telles activités (Grimaud et al., 2017). Notre étude ne permet cependant pas de confirmer l'effet spécifique de l'activité ludique car il aurait été nécessaire qu'un groupe complémentaire stimulé de manière conventionnelle soit ajouté au protocole. De plus, l'amélioration de l'estime de soi dans le groupe Jeux apparaît en parallèle avec une augmentation des performances aux tests mesurant certaines fonctions cognitives (empan à court terme, vitesse de traitement, inhibition). Cette amélioration conjointe renforce l'idée d'un lien entre les performances cognitives et le niveau d'estime de soi (Dutton & Brown, 1997), mais ne permet pas d'en expliquer clairement les mécanismes. Une tentative d'explication serait que les participants aient pris conscience de l'amélioration de plusieurs de leurs fonctions cognitives, ce qui peut avoir eu des conséquences positives sur leur estime de soi. Par ailleurs, l'estime de soi étant considérée comme un indicateur de la qualité d'adaptation au vieillissement (Alaphilippe, 2008), notre étude confirme l'intérêt de l'utilisation des activités ludiques pour l'amélioration des facteurs psycho-affectifs et de bien-être et une meilleure qualité de l'adaptation au vieillissement (Alavi et al., 2017 ; Chambon *et al.*, 2014 ; Grimaud *et al.*, 2017). Sur le plan des applications sociétales, les outils que nous avons utilisés pour cette étude sont largement disponibles dans le commerce (anagrammes, mémo, petit bac, énigmes, etc.), et peuvent être utilisés par de nombreux professionnels de l'animation des ateliers mémoire mais aussi de manière autonome par les adultes âgés eux-mêmes. Leur utilisation par le plus grand nombre en toute autonomie pourrait améliorer la vitesse de traitement, l'empan à court terme, l'inhibition et l'estime de soi, participant ainsi au soutien de la santé psychologique (Enguerran *et al.*, 2007).

La stimulation cognitive par les jeux diffère de l'entraînement cognitif par sa nature ludique, multidimensionnelle, et par le fait qu'elle est moins ciblée sur une fonction et moins intensive (Kelly *et al.*, 2014). Notre étude permet de montrer l'efficacité des jeux sur l'empan

à court terme, la vitesse de traitement et l'inhibition ainsi que sur l'estime de soi. Elle ne permet pas de conclure à un effet spécifique du caractère ludique de ces outils en comparaison avec un groupe qui serait stimulé de façon plus conventionnelle. Néanmoins, notre étude, qui compare les performances de personnes ayant pratiqué des jeux en petits groupes à celles de personnes qui se sont rencontrées sans pratiquer de telles activités, montre que la pratique de jeux stimulants apporte des bénéfices supplémentaires par rapport à de « simples » activités sociales (i.e., se rencontrer sans pratiquer de jeux). Inclure un groupe stimulé de façon conventionnelle permettrait de savoir si la pratique de jeux apporte des bénéfices spécifiques. Par ailleurs, des mesures de suivi à long terme des effets permettraient de s'assurer de l'efficacité du programme dans la durée. En outre, l'évaluation de l'impact de la stimulation cognitive par les jeux dans la vie quotidienne n'a pas pu se faire à l'aide d'un questionnaire de type IADL, jugé trop peu sensible aux modifications susceptibles d'intervenir dans la vie de tous les jours de personnes âgées autonomes. Il serait intéressant d'ajouter des mesures complémentaires de perception de la qualité de vie au quotidien, autres que l'estime de soi, comme la plainte mnésique, la satisfaction de vie et le sentiment d'auto-efficacité, afin de confirmer les bénéfices de la pratique de jeux sur les variables psycho-affectives.

Enfin, un des intérêts de nos résultats est de montrer que la pratique de jeux, un type de stimulation écologique, facile à mettre en place, où le matériel est facile à trouver ou à construire soi-même, peut permettre une amélioration de plusieurs facteurs, cognitifs ou non.

Bibliographie

- Alaphilippe, D. (2008). Evolution de l'estime de soi chez l'adulte âgé. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, 6(3), 167-176.
- Alavi, M., Molavi, H., & Molavi, R. (2017). The impact of cognitive behavioral therapy on self-esteem and quality of life of hospitalized amputee elderly patients. *Nursing and Midwifery Studies*, 6(4), 162.
- Amieva, H., Phillips, L., & Della Sala, S. (2003). Behavioral dysexecutive symptoms in normal aging. *Brain and Cognition*, 53(2), 129-132.
- Amieva, H., Le Goff, M., Stoykova, R., Lafont, S., Ritchie, K., Tzourio, C., Fabrigoule, C., Dartigues, J-F. (2009). Trail Making Test A et B (version sans correction des erreurs): norms en population chez des sujets âgés issues de l'étude des trois Citées. *Revue Neuropsychologique*, 3, 210-220.
- Angel, L., Fay, S., Bouazzaoui, B., & Isingrini, M. (2011). Two hemispheres for better memory in old age: role of executive functioning. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(12), 3767-3777.
- Baddeley, A.D. (1996). The concept of working memory. In S. Gathercole (Ed) *Models of short-term memory* (pp. 1-28). Hove, Lawrence Erlbaum Associates - Taylor and Francis.
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., ... & Unverzagt, F. W. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *Journal of American Medical Association*, 288(18), 2271-2281.
- Barbey, A. K., Colom, R., Solomon, J., Krueger, F., Forbes, C., & Grafman, J. (2012). An integrative architecture for general intelligence and executive function revealed by lesion mapping. *Brain*, 135(4), 1154-1164.

- Belleville, S., Gilbert, B., Fontaine, F., Gagnon, L., Ménard, É., & Gauthier, S. (2006). Improvement of episodic memory in persons with mild cognitive impairment and healthy older adults: evidence from a cognitive intervention program. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 22(5-6), 486-499.
- Belleville, S., Mellah, S., de Boysson, C., Demonet, J. F., & Bier, B. (2014). The pattern and loci of training-induced brain changes in healthy older adults are predicted by the nature of the intervention. *PloS one*, 9(8), e102710.
- Boller, B., & Belleville, S. (2016). Capacités de réserve et entraînement cognitif dans le vieillissement: similarité des effets protecteurs sur la cognition et le cerveau. *Revue de neuropsychologie*, 8(4), 245-252.
- Borella, E., Carretti, B., Riboldi, F., & De Beni, R. (2010). Working memory training in older adults: evidence of transfer and maintenance effects. *Psychology and aging*, 25(4), 767.
- Burger, L., Tacconnat, L., Angel, L., Plusquellec, P., & Fay, S. (2017). La pratique répétée du Trail Making Test réduit les différences liées à l'âge sur la performance à ce test. *Psychologie Française*.
- Buschert, V., Bokde, A. L., & Hampel, H. (2010). Cognitive intervention in Alzheimer disease. *Nature Reviews Neurology*, 6(9), 508-517.
- Bugajska, A., Clarys, D., Jarry, C., Tacconnat, L., Tapia, G., Vanneste, S., & Isingrini, M. (2007). The effect of aging in recollective experience: The processing speed and executive functioning hypothesis. *Consciousness and Cognition*, 16(4), 797-808.
- Chambon, C., Herrera, C., Romaguere, P., Paban, V., & Alescio-Lautier, B. (2014). Benefits of computer-based memory and attention training in healthy older adults. *Psychology and aging*, 29(3), 731.

- Dahlin, E., Nyberg, L., Bäckman, L., & Neely, A. S. (2008). Plasticity of executive functioning in young and older adults: immediate training gains, transfer, and long-term maintenance. *Psychology and aging, 23*(4), 720.
- Davidson, D. J., Zacks, R. T., & Williams, C. C. (2003). Stroop interference, practice, and aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition, 10*(2), 85-98.
- Dubois, B., Pillon, B., & Sirigu, A. (1994). Fonctions intégratrices et cortex préfrontal chez l'homme. *Neuropsychologie humaine, 453-469*.
- Dutton, K. A., & Brown, J. D. (1997). Global self-esteem and specific self-views as determinants of people's reactions to success and failure. *Journal of personality and social psychology, 73*(1), 139.
- Enguerran M., Vhapis-Lucciani N., Boëtsch G. (2007). Stéréotypes liés à l'âge, estime de soi et santé perçue. *Sciences sociales et santé. 2007*(3), 79-106.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research, 12*(3), 189-198.
- Fournet, N., Mosca, C., & Moreaud, O. (2007). Déficits des processus inhibiteurs dans le vieillissement normal et la maladie d'Alzheimer. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement, 5*(4), 281-294.
- Fratiglioni, L., & Qiu, C. (2011). Prevention of cognitive decline in ageing: dementia as the target, delayed onset as the goal. *The Lancet Neurology, 10*(9), 778-779.
- Funkiewiez, A., Bertoux, M., de Souza, L. C., Lévy, R., & Dubois, B. (2012). The SEA (Social Cognition and Emotional Assessment): A clinical neuropsychological tool for early diagnosis of frontal variant of frontotemporal lobar degeneration. *Neuropsychology, 26*(1), 81.

- Gjerde, P. F., Block, J., & Block, J. H. (1988). Depressive symptoms and personality during late adolescence: Gender differences in the externalization-internalization of symptom expression. *Journal of abnormal Psychology, 97*(4), 475.
- Goschke, T. (2000). " I A Intentional Reconfiguration and J-TI Involuntary Persistence in Task Set Switching. *Control of cognitive processes: Attention and performance XVIII, 18*, 331.
- Grimaud, É., Taconnat, L., & Clarys, D. (2017). Stimulation cognitive chez les adultes âgés: comparaison d'une méthode de stimulation par les activités de loisir et d'une méthode de stimulation conventionnelle. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement, 15*(2), 214-223.
- Jopp, D., & Hertzog, C. (2007). Activities, self-referent memory beliefs, and cognitive performance: evidence for direct and mediated relations. *Psychology and aging, 22*(4), 811.
- Kail, R., & Salthouse, T. A. (1994). Processing speed as a mental capacity. *Acta psychologica, 86*(2), 199-225.
- Kalpouzos, G., Eustache, F., & Desgranges, B. (2008). Réserve cognitive et fonctionnement cérébral au cours du vieillissement normal et de la maladie d'Alzheimer. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement, 6*(2), 97-105.
- Kamegaya, T., Araki, Y., Kigure, H., & Yamaguchi, H. (2014). Twelve-week physical and leisure activity programme improved cognitive function in community-dwelling elderly subjects: A randomized controlled trial. *Psychogeriatrics, 14*(1), 47-54.
- Karbach, J., & Kray, J. (2009). How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task-switching training. *Developmental science, 12*(6), 978-990.

- Karbach, J., & Verhaeghen, P. (2014). Making working memory work: a meta-analysis of executive-control and working memory training in older adults. *Psychological science, 25*(11), 2027-2037.
- Kelly, M. E., Loughrey, D., Lawlor, B. A., Robertson, I. H., Walsh, C., & Brennan, S. (2014). The impact of cognitive training and mental stimulation on cognitive and everyday functioning of healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Ageing research reviews, 15*, 28-43.
- Kirchner, W. K. (1958). Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *Journal of experimental psychology, 55*(4), 352.
- Li, S. C., Schmiedek, F., Huxhold, O., Röcke, C., Smith, J., & Lindenberger, U. (2008). Working memory plasticity in old age: practice gain, transfer, and maintenance. *Psychology and aging, 23*(4), 731.
- Lin, F., Friedman, E., Quinn, J., Chen, D. G. D., & Mapstone, M. (2012). Effect of leisure activities on inflammation and cognitive function in an aging sample. *Archives of Gerontology and Geriatrics, 54*(3), e398-e404.
- Lövdén, M., Bäckman, L., Lindenberger, U., Schaefer, S., & Schmiedek, F. (2010). A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychological bulletin, 136*(4), 659.
- Luria, A. R. (1966). Higher cortical functions in man. *London: Tavistock*.
- Luria, A. R. (1973). The working brain (B. Haigh, trans.). *New York: Basic*.
- McDonough, I. M., Haber, S., Bischof, G. N., & Park, D. C. (2015). The Synapse Project: engagement in mentally challenging activities enhances neural efficiency. *Restorative neurology and neuroscience, 33*(6), 865-882.

- McDougall, G. J., Becker, H., Pituch, K., Acee, T. W., Vaughan, P. W., & Delville, C. L. (2010). The SeniorWISE study: Improving everyday memory in older adults. *Archives of psychiatric nursing, 24*(5), 291-306.
- McDowd, J. M., & Shaw, R. J. (2000). Attention and aging: A functional perspective.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology, 41*(1), 49-100.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current directions in psychological science, 21*(1), 8-14.
- Moscovitch, M., & Winocur, G. (1992). The neuropsychology of memory and aging. *The handbook of aging and cognition, 315-372*.
- Noack, H., Lövdén, M., & Schmiedek, F. (2014). On the validity and generality of transfer effects in cognitive training research. *Psychological research, 78*(6), 773-789.
- Paillard-Borg, S., Wang, H. X., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2009). Pattern of participation in leisure activities among older people in relation to their health conditions and contextual factors: a survey in a Swedish urban area. *Ageing & Society, 29*(5), 803-821.
- Peter-Favre, C., & Dewilde, V. (1999). Lobes frontaux et langage. *Neuropsychologie des lobes frontaux, 203-235*.
- Phillips, L. H., & Rabbit, P. (1997). Methodology of frontal and executive function.
- Plumet, J., Gil, R., & Gaonac'h, D. (2005). Neuropsychological assessment of executive functions in women: effects of age and education. *Neuropsychology, 19*(5), 566.

- Pruessner, J. C., Lord, C., Meaney, M., & Lupien, S. (2004). Effects of Self-Esteem on Age-Related Changes in Cognition and the Regulation of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1032(1), 186-194.
- Raven, J. C. (1986). JH Court, and J. Raven. 1984. Manual for Raven's progressive matrices and vocabulary scales. Section 2: Coloured progressive matrices.
- Reed, B. R., Dowling, M., Farias, S. T., Sonnen, J., Strauss, M., Schneider, J. A., ... & Mungas, D. (2011). Cognitive activities during adulthood are more important than education in building reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(4), 615-624.
- Reijnders, J., van Heugten, C., & van Boxtel, M. (2013). Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: a systematic review. *Ageing research reviews*, 12(1), 263-275.
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and motor skills*, 8(3), 271-276.
- Rhodes, M. G. (2004). Age-related differences in performance on the Wisconsin card sorting test: a meta-analytic review.
- Rosenberg, M. (1965). Rosenberg self-esteem scale (RSE). Acceptance and commitment therapy. Measures package, 61, 52.
- Salthouse, T. A. (1990). Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental Review*, 10, 101-124.
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*, 103(3), 403.
- Scarmeas, N., Levy, G., Tang, M. X., Manly, J., & Stern, Y. (2001). Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology*, 57(12), 2236-2242.

- Shallice, T. (1988). Specialisation within the semantic system. *Cognitive neuropsychology*, 5(1), 133-142.
- Shipstead, Z., Redick, T. S., & Engle, R. W. (2012). Is working memory training effective? *Psychological bulletin*, 138(4), 628.
- Spector, A., & Biederman, I. (1976). Mental set and mental shift revisited. *The American Journal of Psychology*, 669-679.
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448-460.
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015-2028.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*, 18(6), 643.
- Taconnat, L., Clarys, D., Vanneste, S., Bouazzaoui, B., & Isingrini, M. (2007). Aging and strategic retrieval in a cued-recall test: The role of executive functions and fluid intelligence. *Brain and cognition*, 64(1), 1-6.
- Tardif, S., & Simard, M. (2011). Cognitive stimulation programs in healthy elderly: a review. *International journal of Alzheimer's disease*, 2011.
- Tarlow, E. M., & Haaga, D. A. (1996). Negative self-concept: Specificity to depressive symptoms and relation to positive and negative affectivity. *Journal of Research in Personality*, 30(1), 120-127.
- Tesky, V. A., Thiel, C., Banzer, W., & Pantel, J. (2011). Effects of a group program to increase cognitive performance through cognitively stimulating leisure activities in healthy older subjects: The AKTIVA study. *GeroPsych: The Journal of Gerontopsychology and Geriatric Psychiatry*, 24(2), 83.
- Tesser, A., & Campbell, J. (1983). Self-definition and self-evaluation maintenance. *Psychological perspectives on the self*, 2, 1-31.

- Turner, G. R., & Spreng, R. N. (2012). Executive functions and neurocognitive aging: dissociable patterns of brain activity. *Neurobiology of aging*, *33*(4), 826-e1.
- Vallieres, E. F., & Vallerand, R. J. (1990). Traduction et validation canadienne-française de l'échelle de l'estime de soi de Rosenberg. *International journal of psychology*, *25*(2), 305-316.
- Vance, D. E., Webb, N. M., Marceaux, J. C., Viamonte, S. M., Foote, A. W., & Ball, K. K. (2008). Mental stimulation, neural plasticity, and aging: directions for nursing research and practice. *Journal of Neuroscience Nursing*, *40*(4), 241-249.
- Verghese, J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., ... & Buschke, H. (2003). Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *New England Journal of Medicine*, *348*(25), 2508-2516.
- Verghese, J., LeValley, A., Derby, C., Kuslansky, G., Katz, M., Hall, C., ... & Lipton, R. B. (2006). Leisure activities and the risk of amnesic mild cognitive impairment in the elderly. *Neurology*, *66*(6), 821-827.
- Villeneuve, S., & Belleville, S. (2010). Réserve cognitive et changements neuronaux associés au vieillissement. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, *8*(2), 133-140.
- West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological bulletin*, *120*(2), 272.
- Whalley, L. J., Deary, I. J., Appleton, C. L., & Starr, J. M. (2004). Cognitive reserve and the neurobiology of cognitive aging. *Ageing research reviews*, *3*(4), 369-382.
- Wilkinson, A. J., & Yang, L. (2012). Plasticity of inhibition in older adults: retest practice and transfer effects. *Psychology and aging*, *27*(3), 606.
- Wilson, R. S., De Leon, C. F. M., Barnes, L. L., Schneider, J. A., Bienias, J. L., Evans, D. A., & Bennett, D. A. (2002). Participation in cognitively stimulating activities and

- risk of incident Alzheimer disease. *Journal of American Medical Association*, 287(6), 742-748.
- Wilson, R. S., Scherr, P. A., Schneider, J. A., Tang, Y., & Bennett, D. A. (2007). Relation of cognitive activity to risk of developing Alzheimer disease. *Neurology*, 69(20), 1911-1920.
- Zigmond, A. S., & Snaith, R. P. (1983). The hospital anxiety and depression scale. *Acta psychiatrica scandinavica*, 67(6), 361-370.
- Zinke, K., Zeintl, M., Eschen, A., Herzog, C., & Kliegel, M. (2012). Potentials and limits of plasticity induced by working memory training in old-old age. *Gerontology*, 58(1), 79-87.
- Zinke, K., Zeintl, M., Rose, N. S., Putzmann, J., Pydde, A., & Kliegel, M. (2014). Working memory training and transfer in older adults: effects of age, baseline performance, and training gains. *Developmental psychology*, 50(1), 304.
- Zinke, K., Zeintl, M., Rose, N. S., Putzmann, J., Pydde, A., & Kliegel, M. (2014). Working memory training and transfer in older adults: effects of age, baseline performance, and training gains. *Developmental Psychology*, 50(1), 304.
- Zokaei, N., MacKellar, C., Čepukaitytė, G., Patai, E. Z., & Nobre, A. C. (2017). Cognitive training in the elderly: bottlenecks and new avenues. *Journal of cognitive neuroscience*.

Tableau 1 : Moyennes (et Ecart-type) des caractéristiques des participants en fonction des groupes. Dans la dernière colonne : résultats de l'ANOVA examinant l'effet du groupe sur chacune des mesures

Groupes	Contrôle (N=24)	Jeux (N=24)	F(1,46)
Âge (années)	72.95 (6.50)	70.87 (7.53)	1.05 ns
Etudes	10.12 (2.36)	10.92 (3.30)	0.91 ns
MMSE	28.75 (0.73)	28.70 (0.69)	0.41 ns
Vocabulaire	22.87 (5.07)	24.25 (6.56)	0.65 ns
Anxiété	6.16 (2.24)	5.87 (2.19)	0.21 ns
Dépression	4.25 (2.43)	3.62 (2.04)	0.93 ns

Note. Etudes : nombre d'années d'études formelles depuis le cours préparatoire ; MMSE : Mini-Mental State Examination ; Vocabulaire : score au test de Mill-Hill ; Anxiété : score à l'échelle d'anxiété à l'Hospital Anxiety/Depression Scale ; Dépression : score à l'échelle de dépression à l'Hospital Anxiety/Depression Scale

Tableau 2 : Moyennes (et écarts-types) des performances de chaque groupe aux différentes épreuves cognitives et psycho-affective en pré-test et post-test

Groupes	Contrôle		Jeux	
	Pré-test	Post-test	Pré-test	Post-test
Empan mnésique	5.41 (0.65)	5.87 (0.85)	5.21 (0.85)	6.25 (0.53)
Vitesse	19.25 (6.22)	21.33 (5.40)	19.33 (5.53)	24.62 (5.36)
Mise à jour	20.96 (2.77)	22.71 (2.07)	21.71 (3.69)	23(3.36)
Flexibilité	1.69 (0.84)	1.67 (1.09)	1.78 (0.91)	1.68 (0.90)
Inhibition	0.51 (0.10)	0.51 (0.07)	0.53 (0.17)	0.40 (0.16)
Estime de soi	27.12 (6.03)	27.41 (5.56)	28.37 (4.91)	32.71 (5.83)

Annexe. Descriptif du programme de stimulation cognitive par les jeux, fonctions cognitives sollicitées et séances auxquelles les différentes activités sont proposées

<p style="text-align: center;">Séances n°/ Activités/compétences sollicitées</p>	<p style="text-align: center;">Consigne</p>
<p>1-3-5 : Technique de mémorisation (Mémoire de travail, mémoire à court terme, attention, connaissances)</p>	<p>Former un acronyme ayant du sens pour mémoriser les noms d'oiseaux suivants : Pivert, Rossignol, Ibis, Nette rousse, Tadorne, Echasse blanche, Martin pêcheur, Pinson, Spatule blanche</p>
<p>2-4-6 : Raisonnement, calcul, attention, mémoire à court terme</p>	<p>Calculer le prix des produits d'un panier avec bons de réduction</p>
<p>7-8-9 : Langage, mémoire à court terme et inhibition</p>	<p>Prononcer les phrases « virelangue »</p>
<p>2-3-8 : Récupération en mémoire à long terme (mémoire sémantique, mémoire épisodique)</p>	<p>Retrouver le nom des chanteurs d'après la mélodie de leurs chansons.</p>
<p>6-8-1 : Raisonnement visuel, mémoire procédurale</p>	<p>Compléter un mur de briques en utilisant des morceaux de briques</p>
<p>7-3-5 : Organisation d'un voyage (Planification, connaissances)</p>	<p>Positionner les villes de France du Nord au Sud puis planifier un trajet d'après des consignes prédéfinies</p>
<p>4-6-7 : Catégorisation des produits alimentaires (Flexibilité mentale, catégorisation, connaissances, vitesse de traitement)</p>	<p>Par ex : catégoriser les végétaux (fruits ou légumes)</p>

<p>2-5-8 : Compréhension de lecture (compréhension, mise à jour de la mémoire de travail)</p>	<p>Faire un résumé de l'article sur le Chili en 5 lignes, et vérifier la qualité du résumé en demandant aux autres participants d'inférer les données tronquées.</p>
<p>1-4-5 : Réminiscence (Mémoire épisodique, émotions)</p>	<p>Rappeler un souvenir d'enfance heureux et tenter d'en retrouver le contexte</p>

Stimulation cognitive par les jeux

Remerciements

La rédaction de cet article a pu être possible grâce au financement de l'ANR-13-BSH2-0005-03 Aging and Strategic Variations: Role of Executive Functions et à l'aimable participation de Jean-Pierre Bablon, animateur des ateliers d'entraînement cérébral par les jeux.