



HAL
open science

Quels standards pour évaluer les performances cognitives atypiques des personnes âgées bilingues ?

Frédérique Gayraud, Melissa Barkat-Defradas

► To cite this version:

Frédérique Gayraud, Melissa Barkat-Defradas. Quels standards pour évaluer les performances cognitives atypiques des personnes âgées bilingues ?. Diagnostiquer les troubles du langage: distinguer atypie et pathologie chez l'enfant, l'adulte et la personne âgée, 2018. hal-04087244

HAL Id: hal-04087244

<https://hal.science/hal-04087244v1>

Submitted on 4 May 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.

Gayraud F, B. D. M. (2017). Quels standards pour évaluer les performances cognitives atypiques des personnes âgées Bilingues. *Diagnostiquer les troubles du langage: distinguer atypie et pathologie chez l'enfant, l'adulte et la personne âgée*. Paris: De Boeck Université, 193-213.

Quels standards pour évaluer les performances cognitives atypiques des personnes âgées bilingues ?

Frédérique GAYRAUD¹

Melissa BARKAT-DEFRADAS²

¹Laboratoire Dynamique du Langage (DDL) UMR5596 CNRS & Université de Lyon

²Institut des Sciences de l'Évolution (ISE-M) UMR5554 CNRS & Université de Montpellier

frederique.gayraud@univ-lyon2.fr ; melissa.barkat-defradas@univ-montp2.fr

Introduction

La plupart des outils utilisés pour évaluer les fonctions cognitives des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer ont été conçus pour des populations occidentales monolingues ayant été scolarisées. Or, les sociétés occidentales connaissent un accroissement du multiculturalisme lié aux mouvements migratoires des populations, si bien que le nombre de personnes bilingues présentant un vieillissement normal ou pathologique est en constante augmentation.

Nous abordons ici en particulier la situation des immigrés d'origine maghrébine issus de la grande vague d'immigration de l'après-guerre. Ces personnes constituent aujourd'hui une population vieillissante d'importance qui, du fait de conditions de vie souvent difficiles, est plus particulièrement exposée au risque démentiel.

Selon les dernières estimations de l'INSEE (recensement de 2012), le nombre d'immigrés âgés de 60 ans et plus, résidant en France métropolitaine, est d'environ 1 300 000 personnes. De ces seniors immigrés, 40% sont originaires d'un des pays de la rive Nord de la Méditerranée, 32% est d'origine maghrébine, les autres ayant des origines diverses. Cependant, les seniors immigrés sont sensiblement plus jeunes que la moyenne des seniors résidant en France : près de 60% des seniors immigrés ont moins de 70 ans contre 43% des seniors en général (estimation selon l'enquête HSM, INSEE 2009). Logiquement, la prévalence de la maladie d'Alzheimer parmi les seniors immigrés est également plus faible : 14 000 seniors immigrés, vivant à domicile, déclarent être atteints de la maladie d'Alzheimer (ou d'un syndrome apparenté), ce qui représente 1,4% des seniors immigrés. Parmi les seniors nés en France et vivant à domicile,

1,6% déclarent être atteints de la maladie d'Alzheimer ce qui représente 185 000 personnes (estimations à partir de l'enquête HSM, INSEE 2009).

En outre, dans quelques années, la population de jeunes seniors immigrés, particulièrement nombreuse, arrivera aux âges où le risque d'être touché par la maladie d'Alzheimer s'accroît. La prévalence augmentera en conséquence, d'autant que les facteurs de protection connus à ce jour, comme le travail intellectuel, ne jouera guère en sa faveur. À moins que le bilinguisme lui-même ne constitue un facteur de protection comme le suggèrent de récentes études qui avancent l'hypothèse que le fait de parler plusieurs langues peut retarder les effets du vieillissement cérébral et les premiers symptômes de démence en contribuant à créer une réserve cognitive (Bialystok, Craik, & Freedman, 2007). Enfin, L'EHF (i.e. Étude de l'Histoire Familiale), dernière enquête de l'INSEE sur le sujet, a établi que la très grande majorité des immigrés n'ont pas le français comme langue maternelle (Lefèvre & Filhon, 2005). L'hypothèse de la perte précoce de la seconde langue acquise dans le cas de la maladie d'Alzheimer exposera donc – si elle est avérée – plusieurs dizaines de milliers de résidents français au risque de se voir coupés, linguistiquement, de leurs soignants. L'analyse prospective démographique mérite donc d'être approfondie et affinée. Elle mérite également qu'on prenne en compte l'environnement familial des seniors immigrés et les comportements de prise en charge formelle et informelle à propos desquels nous disposons de peu d'études. Si ces données démographiques ont suscité, de longue date, une réflexion sur les plans sociodémographiques (pour un état de la question, voir Dubus & Braud, 2001), cette prise de conscience n'a pas abouti au développement de stratégies de prise en charge adaptées aux spécificités linguistiques et culturelles des personnes âgées d'origine étrangère.

Pour résumer, la population que nous étudions est atypique en ce qu'elle est culturellement différente, qu'elle se caractérise par un bilinguisme tardif, et qu'elle est peu voire pas scolarisée, par conséquent illettrée ou analphabète.

Maladie d'Alzheimer

Selon le DSM-5 (2015), la démence ou "trouble neurocognitif majeur" (désormais TNCM), est caractérisée par un déclin cognitif qui compromet l'autonomie de la personne. Parmi les TNCM, la maladie d'Alzheimer est la cause la plus fréquente de démence.

Les critères du TNCM sont les suivants (DSM-5) :

- A- Évidence d'un déclin cognitif significatif par rapport au niveau de performance antérieur dans un domaine cognitif ou plus (attention complexe, fonctions exécutives, apprentissage et mémoire, langage, perception-motricité ou cognition sociale) sur la base :
 - a. d'une préoccupation de l'individu, d'un informateur bien informé, ou du clinicien quant à un déclin significatif de la fonction cognitive ; et
 - b. d'un déficit de la performance cognitive, de préférence documenté par des tests neuropsychologiques standardisés ou, en leur absence, une autre évaluation clinique quantifiée

- B- Les déficits cognitifs interfèrent avec l'indépendance dans les activités quotidiennes (c.-à-d., au minimum, besoin d'aide pour les activités instrumentales complexes de la vie quotidienne telles que le paiement des factures ou la gestion des médicaments).
- C- Les déficits cognitifs ne se produisent pas exclusivement dans le cadre d'un délirium.
- D- Les déficits cognitifs ne sont pas mieux expliqués par un autre trouble mental (par exemple, le trouble dépressif majeur, la schizophrénie).

La maladie d'Alzheimer représente entre 60 et 75% des démences. Elle se caractérise par un début insidieux et la progression graduelle d'un trouble dans un ou plusieurs domaines cognitifs, la présence d'un déclin mnésique et des capacités d'apprentissage en plus d'un autre trouble cognitif pouvant par exemple concerner le langage ou les praxies. Outre ces critères cliniques, le diagnostic peut aussi se baser sur la mise en évidence d'une mutation génétique à partir de l'histoire familiale ou de tests génétiques, sur la présence d'une atrophie du lobe temporal médian, ainsi que sur la présence de biomarqueurs dans le liquide céphalo-rachidien.

Comme le critère A.b. en témoigne, l'examen neuropsychologique visant à évaluer les fonctions cognitives joue un rôle central dans le diagnostic des démences. L'un des outils les plus fréquemment utilisés est le MMSE (Mini-Mental State Examination) (Folstein, Folstein, & Mchugh, 1975) qui est conçu comme un outil de dépistage rapide des déficits cognitifs, notamment en gériatrie (Hugonot-Diener et al., 2008). La version Greco consensuelle (Hugonot-Diener, 2008) comporte 30 questions évaluant différents domaines : l'orientation spatio-temporelle, le rappel immédiat de trois mots, l'attention et le calcul, le rappel différé des trois mots précédemment mentionnés, le langage, et les praxies constructives évaluées par la copie d'une figure. Le score maximal est de 30 points, cependant, le test est sensible au niveau d'éducation, si bien que le seul pathologique varie selon ce facteur : de 22 pour les personnes n'ayant pas le niveau Certificat d'Études, il passe à 26 pour les personnes ayant obtenu le niveau baccalauréat ou plus (Kalafat et al., 2003). L'évaluation du langage est assez sommaire : il s'agit de dénommer un crayon et une montre, de répéter une phrase dépourvue de sens (« pas de mais, de si ni de et »), de répondre à une instruction verbale (« prenez cette feuille de papier de la main droite, pliez-la en deux et jetez-la par terre »), de comprendre la phrase écrite « fermez les yeux », et enfin, d'écrire une phrase. Ces derniers items supposent la maîtrise du langage écrit qui, par définition, fait défaut aux personnes analphabètes ou illettrées.

Analphabétisme et Illettrisme

Analphabétisme et illettrisme sont deux notions proches qui se distinguent par le fait d'avoir été scolarisé ou non. Selon l'Agence Nationale de Lutte contre l'Illettrisme, l'analphabétisme se définit par une absence de maîtrise de la lecture et de l'écriture du fait d'une absence de scolarisation, tandis que l'illettrisme se définit comme une absence ou une perte de la maîtrise de la lecture et de l'écriture en dépit de leur apprentissage.

Les populations illettrées ou analphabètes divergent de façon importante des populations scolarisées et lettrées qui ont fait l'objet de la plupart des recherches en psychologie cognitive et qui sont à l'origine des normes communément utilisées en clinique. En général, ces populations ont un statut socio-économique plus bas, souffrent davantage de problèmes de santé, sont moins exposées aux media et ont moins d'expérience avec les situations de test

(Ardila et al. 2010), autant de facteurs susceptibles de minorer les scores qu'elles obtiennent dans les tests couramment utilisés pour l'évaluation des fonctions cognitives.

Plusieurs études montrent par exemple que les scores moyens obtenus par des personnes illettrées au MMSE se situent entre 15 et 20, score qui correspond à des altérations cognitives sévères chez une personne ayant été scolarisée (Ardila et al., 2010). Par exemple, Ostrosky et al. (2000) obtiennent un score moyen de 16,4 chez des personnes illettrées âgées de 66 à 89 ans, Brucki et al. (2003) un score de 17,2 chez des personnes âgées de 65 à 84 ans, et Laks et al. (2007) observent un score moyen de 14,3 chez des personnes illettrées de 84 ans.

En outre, Bertolucci, Brucki, Campacci, and Juliano (1994) ont montré que les différences entre illettrés et lettrés ne trouvent pas uniquement leur origine au niveau des items portant sur la lecture, l'écriture ou le calcul, mais aussi au niveau de l'orientation temporelle. En réalité, illettrisme et/ou analphabétisme influencent toutes les sphères du fonctionnement cognitif. Il a par exemple été démontré que l'apprentissage de la lecture renforce également certaines compétences fondamentales telles que la mémoire verbale et visuelle, la conscience phonologique, les fonctions exécutives et les habiletés spatiales et visuo-spatiales (Matute, Leal, Zarabozo, Robles, & Cedillo, 2000; Petersson, Reis, Askelof, Castro-Caldas, & Ingvar, 2000; Petersson et al., 2001).

Illettrisme et scolarisation

Bien que littératie¹ et scolarisation soient étroitement liées, le fait d'être scolarisé dépasse les seuls apprentissages de la lecture, de l'écriture et du calcul. L'école fournit des connaissances dans un grand nombre de domaines (géographie, histoire, langage etc.), mais contribue également à développer les capacités d'apprentissage elles-mêmes. Elle expose aussi à des informations qui ne font pas partie de l'environnement immédiat, ni de l'expérience directe (i.e. connaissances encyclopédiques) ; elle aide à la construction des taxonomies (i.e. capacités de catégorisation), à utiliser un crayon (i.e. développement de la motricité fine) et à maîtriser un code, un registre linguistique, différent du langage quotidien (Ardila, 2010). En somme, elle joue un rôle important dans le modelage de nos processus cognitifs en permettant d'apprendre des stratégies et d'induire des processus cognitifs qui permettront l'adaptation à de nouvelles situations, autant d'apprentissages qui sont typiquement évalués dans les batteries d'évaluation des fonctions cognitives (Maillet & Belin, 2012) et qui, par conséquent, défavorisent les individus n'ayant pas été scolarisés.

Différences culturelles

Sur le plan culturel, les capacités cognitives évaluées par les tests neuropsychologiques sont des capacités culturellement apprises, et sont par conséquent affectées par différents contextes culturels (Ardila, 1995; Ardila & Ramos, 2008; Puente & Ardila, 2000), ce qui conduit à la nécessité de développer théories et méthodes dans le domaine de la neuropsychologie transculturelle (Lezak, 2004 ; Whyte et al., 2005 ; Amieva et al., 2016). En effet, les normes

¹ Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), la littératie est « l'aptitude à comprendre et à utiliser l'information écrite dans la vie courante, à la maison, au travail et dans la collectivité en vue d'atteindre des buts personnels et d'étendre ses connaissances et ses capacités » (Rapport de l'OCDE : « La littératie à l'ère de l'information », juin 2000).

établies sur les bases de la culture occidentale s'avèrent non valides dès lors qu'elles sont appliquées à d'autres cultures (Ferraro & McDonald, 2005). Un biais culturel a par exemple été démontré dans le Boston Naming test (Kaplan et al. 2001) qui aboutissait à des erreurs plus nombreuses dans une population néo-zélandaise qu'aux États-Unis (Barker-Collo, 2001). Une dernière limite relative à l'utilisation de tests occultant la variable ethnoculturelle réside dans le fait que lorsque des minorités ethniques sont incluses dans la standardisation, elles sont rarement identifiées.

Bilinguisme

On sait que, dans certaines tâches langagières, la personne bilingue se comporte différemment d'un monolingue. En effet, il a été montré que le bilinguisme constitue un désavantage dans certaines tâches dans lesquelles les bilingues, même jeunes, ont des temps de latence plus longs que les monolingues. C'est le cas dans les tâches mnésiques (Mägiste, 1979), de décision lexicale (Ransdell & Fischler, 1987) et de dénomination (Roberts, Garcia, Desrochers, & Hernandez, 2002). Il a été également montré que les bilingues obtiennent des scores moindres en fluence sémantique (Michael & Gollan, 2005 ; Portocarrero, Burright, & Donovan, 2007), et sont plus souvent sujets que les monolingues au phénomène du mot sur le bout de la langue (Gollan & Acenas, 2004).

En cas de pathologie cérébrale chez le bilingue, les troubles peuvent affecter soit la L1, soit la L2, mais le plus souvent de façon parallèle, surtout si les deux langues ont été acquises simultanément et précocement dans l'existence. Cependant, en cas de bilinguisme tardif, c'est plus souvent la L2 qui est affectée (Ardila & Ramos, 2008). Alors que les migrants sains montrent le plus souvent une facilité de communication plus grande dans la L2, accompagnée parfois d'une attrition de la L1 (Köpke & Schmid, 2004), le rapport de dominance entre la L1 et la L2 semble renversé en cas de pathologie dégénérative. En effet, chez les bilingues souffrant de la maladie d'Alzheimer, la plupart des travaux rapportent une régression de la L2. D'une façon générale, il a été montré que la maîtrise d'une L2 tend à décliner avec l'âge (Barkat-Defradas & Gayraud, 2013 ; Hyltenstam & Obler, 1989), y compris chez des individus vieillissant qui ont été bilingues tout au long de leur vie. Ce déclin est plus manifeste chez les personnes souffrant de la maladie d'Alzheimer, qui montrent une régression de leur L2 plus importante tandis que leur L1 est maintenue plus longtemps. Dans l'étude de Mendez et al. (1999), des patients Alzheimer qui avaient été exposés à l'anglais en tant que L2 à partir de l'âge de 13 ans montrent une nette préférence pour leur L1, quelle que soit la fréquence d'utilisation et l'âge d'acquisition de la L2. Dans une étude portant sur des patients Alzheimer nés en Finlande mais qui avaient migré en Suède, il a été montré que la communication en suédois (L2) était plus difficile que dans la L1 (Ekman et al., 1993 ; Ekman, 1996). De même, Dronkers et al. (1986) rapportent le cas d'un patient qui initialement montrait une bonne maîtrise du néerlandais (L1) et de l'anglais (L2 acquise à l'âge adulte), mais qui a manifesté une préférence croissante pour la L1 au fur et à mesure que la maladie progressait. L'hypothèse d'une régression de la L2 est également étayée par Ivanova, Salmon & Gollan (2014), qui ont étudié un groupe de 31 bilingues diagnostiqués avec une probable maladie d'Alzheimer, et dont la L2 (l'anglais acquis après l'âge de 13 ans), montrait un déclin plus important que la L1 (Espagnol). D'autres études obtiennent cependant des résultats divergents. Par exemple, Gomez-Ruiz et al. (2012) examinant un groupe de patients bilingues espagnol-catalan parmi lesquels la moitié a acquis le catalan en premier tandis que l'autre moitié a acquis l'espagnol en

premier, observent un déclin similaire dans les deux langues. Costa et al. (2012) obtiennent des résultats similaires. Certaines différences méthodologiques peuvent expliquer ces résultats divergents, notamment concernant les tâches utilisées : témoignage des proches (Mendez et al., 1999), dénomination dans les deux langues (Gollan et al., 2010), tâches de fluence sémantique et littérale (Salvatierra et al. (2007). Afin de mieux comprendre comment les deux langues d'un bilingue non équilibré sont affectées par la maladie d'Alzheimer, Ivanova et al. (2014) conduisent une étude à la fois longitudinale et transversale dans laquelle les patients sont soumis à une tâche dénomination (Boston Naming test, Kaplan et al. 1983) en L1 et en L2 sur une période de 3 ans. L'analyse longitudinale des scores de dénomination montre un déclin plus abrupt en L2 qu'en L1. Cependant, l'analyse transversale montre des différences plus importantes entre patients et contrôles en L1 qu'en L2. En résumé, ces résultats suggèrent que les deux langues d'un bilingue sont affectées par la maladie, mais qu'elles suivent des trajectoires de déclin différentes selon le stade d'évolution de la maladie. Afin de déterminer si la L1 décline davantage que la L2, Kowoll et al. (2015) ont comparé trois groupes de bilingues : des patients avec un déclin cognitif léger (i.e. patients MCI), des patients Alzheimer, et un groupe contrôle de personnes âgées saines. Leurs résultats montrent que les patients MCI obtiennent des scores moindres par rapport aux contrôles en L1 dans des tâches de fluence verbale et de dénomination, alors que les patients Alzheimer ont des performances moindres en L2 comparés aux personnes avec déclin cognitif léger et aux contrôles. Ces résultats suggèrent que la langue acquise en premier (L1) est d'abord affectée chez les patients présentant un déclin cognitif léger, puis que des déficits plus sévères émergent en L2 après le début la maladie d'Alzheimer.

En résumé, la tendance qui se dégage de la littérature est que la L2 régresse davantage que la L1 chez les bilingues tardifs, notamment en cas de pathologie neurodégénérative, tandis que la L1 est mieux préservée.

En somme, les personnes illettrées, bilingues et culturellement différentes sont désavantagées dans la passation de tests visant à évaluer les fonctions cognitives. Nous nous attendons donc à ce que les participants bilingues tardifs de notre étude obtiennent de meilleurs scores quand ils sont testés dans leur L1 (l'arabe) plutôt qu'en français (L2). Cette différence devrait s'observer notamment dans les tâches langagières, et particulièrement chez les personnes souffrant de TNCM, chez qui on s'attend à un déclin plus sévère en français en comparaison avec les personnes âgées bilingues saines.

Méthode

Participants

Les participants inclus dans l'étude sont des personnes bilingues arabe~français de plus de 65 ans ayant acquis le français à l'âge adulte au moment où ils ont immigré en France (i.e. bilingues tardifs). Les sujets inclus dans cette étude n'ont pas été scolarisés et sont tous analphabètes. Les participants souffrant de trouble cognitif majeur (TNCM) sont des personnes institutionnalisées présentant des signes de démence tels qu'une désorientation, des troubles mnésiques et une perte d'autonomie, mais pour lesquelles aucun diagnostic clair n'a été posé en raison « de la barrière linguistique ». Le tableau 1 résume les caractéristiques de ces 24 participants.

Contrôles (n=15)	TNCM (n=9)	<i>p</i>
------------------	------------	----------

Sexe	8H / 7F		5H / 4F		
	<i>Moyenne</i>	<i>min-max</i>	<i>Moyenne</i>	<i>min-max</i>	
Âge	74,33	68-82	75,44	65-82	n.s
Temps de résidence en France (en années)	48,20	40-59	50,22	41-64	n.s.

Tableau 1. Caractéristiques biographiques des participants.

Tâches

Pour le Mini Mental State Examination (MMSE), nous avons utilisé une adaptation à l'arabe dialectal maghrébin (Mokri, 2013). Cette version tient compte de l'illettrisme fréquent dans cette population et diffère de la version standard consensuelle sur les items impliquant des compétences scolairement apprises. Ces items concernent le calcul mental, la lecture, l'écriture, et une version simplifiée de la figure à copier (praxies constructives). Nous avons modifié de la même manière la version française afin que seule la langue varie entre les deux versions.

Pour la compréhension des structures syntaxiques, nous avons utilisé une tâche d'appariement phrases / images issue du BAT (Bilingual Aphasia Test) (Paradis, 1987 ; Paradis & Lieben, 2014), disponible en plusieurs langues dont le français et l'arabe maghrébin (Paradis & Zimouni, 1991). Les phrases sélectionnées présentent des degrés de complexité différents.

Enfin, pour la tâche de dénomination, les 260 images colorisées de Rossion & Pourtois², (2004) ont été pré-testées auprès d'une population maghrébine âgée afin de déterminer les items culturellement neutres et pour lesquels nous avons obtenu un accord strict sur le nom (n=24)...

Procédure

Chaque épreuve est passée en arabe et en français, l'ordre de passation étant contrebalancé. Chacun des deux expérimentateurs est un locuteur natif de la langue de passation.

Analyses statistiques

Étant donnée la taille limitée de notre échantillon, les tests non-paramétriques Mann-Whitney pour les comparaisons inter-groupes et Wilcoxon pour les comparaisons intra-groupes seront utilisés.

Résultats

MMSE

Le tableau 2 présente les scores obtenus par les deux groupes au MMSE en français et en arabe.

	Contrôles (n=15)			TNCM (n=9)		
	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>min-max</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Écart-type</i>	<i>min-max</i>
Arabe	23,07	2,66	18-27	14,89	5,01	8-24
Français	21,13	4,68	11-26	9,67	6,3	1-18

Tableau 2. Scores globaux au MMSE (/30) en fonction du groupe et de la langue.

² http://spell.psychology.wustl.edu/Rossion_stimuli/

On observe un effet de groupe dans les deux langues, le groupe contrôle attestant des scores significativement supérieurs à ceux du groupe pathologique en arabe ($p = .004$) comme en français ($p = .0004$). De même, les scores sont supérieurs en arabe, tant pour le groupe contrôle ($p = .02$) que pour le groupe des TNCM ($p = .003$). Ces moyennes masquent des variations individuelles importantes dans les deux groupes, particulièrement dans la L2 puisque les scores varient entre 11 et 26 en français pour le groupe contrôle et entre 1 et 18 pour le groupe TNCM.

Orientation

Le tableau 3 présente les résultats obtenus pour le subtest « Orientation » du MMSE.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	7,87	1,46	2,89	3,48
Français	7,53	0,92	2,22	2,73

Tableau 3. Scores obtenus pour les items « Orientation » (/10) en fonction du groupe et de la langue.

Les analyses statistiques indiquent que les contrôles obtiennent des résultats significativement supérieurs aux TNCM ($p = .0005$ en français et $p = .0003$ en arabe), mais aucune différence n'est observée à l'intérieur des groupes en fonction de la langue.

Rappel immédiat

Pour la répétition immédiate des 3 mots, les résultats sont présentés dans le tableau 4.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	3,00	0,00	2,78	0,67
Français	2,67	0,82	2,22	1,09

Tableau 4. Scores (/3) obtenus en « Rappel immédiat » en fonction du groupe et de la langue.

Pour ces items, la capacité à répéter les 3 mots proposés ne diffère significativement ni en fonction du groupe, ni en fonction de la langue.

Attention et calcul

Le tableau 5 présente les résultats obtenus concernant l'attention et le calcul.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	2,87	1,46	1,78	2,05

Français	2,73	1,75	0,89	1,36
----------	------	------	------	------

Tableau 5. Scores (/5) obtenus pour les items « Attention et Calcul » en fonction du groupe et de la langue.

Le groupe contrôle obtient des scores significativement supérieurs à ceux des TNCM, mais seulement en français ($p = .015$). Les différences ne sont pas significatives en fonction de la langue, ni pour le groupe contrôle, ni pour le groupe pathologique.

Rappel différé

Les scores de rappel différé sont présentés dans le tableau 6.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	1,93	1,03	1,44	1,13
Français	2,00	1,20	0,67	1,32

Tableau 6. Scores (/3) obtenus en « Rappel différé » en fonction du groupe et de la langue..

Le groupe contrôle rappelle significativement plus de mots que les TNCM, mais seulement en français ($p = .032$). Aucune autre différence significative n'est observée..

Langage

Concernant le langage, les résultats sont présentés dans le tableau 7.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	6,93	0,96	5,89	1,05
Français	5,87	1,25	3,56	2,55

Tableau 7. Scores (/8) obtenus en « Rappel immédiat » en fonction du groupe et de la langue.

Les contrôles obtiennent des scores supérieurs que les TNCM tant en français ($p = .02$) qu'en arabe ($p = .02$), de même que les scores sont significativement plus élevés en arabe dans les deux groupes ($p = .0085$ chez les contrôles et $p = .029$ chez les TNCM).

Praxies

Finalement, les scores correspondant à la réalisation de la copie de la figure sont présentés dans le tableau 8.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	0,47	0,52	0,11	0,33
Français	0,33	0,49	0,11	0,33

Tableau 8. Scores (/1) obtenus pour l’item « praxies constructives » en fonction du groupe et de la langue.

Pour cette épreuve, aucune différence significative n’est observée, la plupart des participants n’étant pas parvenus à accomplir la tâche.

Dénomination

Dans la tâche de dénomination, les participants devaient nommer 24 images. Les résultats sont présentés dans le tableau 9.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	18,73	1,44	11,5	5,83
Français	16,13	2,36	7,63	5,40

Tableau 9. Nombre moyen de mots (/24) correctement dénommés en fonction du groupe et de la langue.

Les contrôles produisent significativement plus de mots que les TNCM, et ce, dans les deux langues ($p = .0003$ en français et $p = .0001$ en arabe)., de même que les résultats sont significativement supérieurs en arabe ($p = .001$ pour les contrôles et $p = .02$ pour les patients TNCM).

Compréhension syntaxique

Le tableau 10 présente les scores obtenus pour la compréhension syntaxique.

	Contrôles		TNCM	
	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>	<i>Moyenne</i>	<i>E.T</i>
Arabe	9,47	2,42	8,11	4,37
Français	7,80	1,87	5,11	2,67

Tableau 10. Nombre moyen (/15) de phrases comprises en fonction du groupe et de la langue.

Les contrôles obtiennent de meilleurs scores de compréhension que les TNCM, seulement en français ($p = .02$). De même, les scores sont significativement plus élevés en arabe qu’en français dans les deux groupes ($p = .01$ pour les contrôles et $p = .03$ pour les TNCM).

Discussion

Dans cette étude, nous avons comparé les performances de participants âgés bilingues arabe~français présentant ou non un trouble neurocognitif majeur. Globalement, le groupe de sujets âgés sains a obtenu des scores significativement supérieurs dans toutes les tâches (i.e.

effet pathologie), de même les scores sont significativement supérieurs en arabe (L1) qu'en français (L2) (i.e. effet langue).

Concernant les items correspondant au calcul et au rappel différé du MMSE, on observe des différences entre les deux groupes, mais seulement quand la passation a lieu en français. De la même façon, la tâche de compréhension syntaxique montre des scores moindres dans le groupe pathologique, mais seulement en français. Deux explications alternatives peuvent être évoquées : la première concerne la maîtrise pré-morbide du français, la seconde la régression de la L2. Face à un patient monolingue présentant des troubles du langage, la question de la maîtrise antérieure de sa langue maternelle ne se pose pas. Étant donnée la grande diversité des profils bilingues, le cas est tout à fait différent chez un patient bilingue pour qui on ne peut tenir pour acquis qu'il maîtrisait chacune de ses langues au niveau d'un monolingue (Grosjean, 1989 ; Köpke, 2013). Cette question est cruciale pour tous les troubles acquis du langage, notamment l'aphasie (mais une problématique semblable existe pour l'évaluation des capacités langagières des enfants bilingues, voir par exemple Armon-Lotem, 2012), car des performances faibles dans l'une des langues peut être due soit à des troubles effectifs, soit à une maîtrise déjà imparfaite de la langue au stade pré-morbide. Cependant, il est souvent difficile d'évaluer la maîtrise pré-morbide des deux langues, notamment dans le cas des personnes analphabètes. La deuxième explication concerne la régression de la L2 chez le bilingue plus importante dans le cas d'un vieillissement neurodégénératif que dans le vieillissement normal. Cette régression a souvent été documentée dans la littérature (voir Barkat-Defradas & Gayraud, 2013 ; Barkat-Defradas & Gayraud, in press pour une revue de la littérature). Dans le cas de nos résultats, nous pouvons faire l'hypothèse que la maîtrise du français ne différait pas entre le groupe contrôle et le groupe pathologique, dans la mesure où le niveau socioculturel, l'âge, le temps de résidence en France et l'âge d'acquisition du français sont similaires dans les deux groupes. Le fait que dans les deux groupes, les scores globaux sont supérieurs dans la L1 des sujets, l'arabe, suggère que les personnes âgées saines comme les personnes avec TCM sont systématiquement sous-évaluées quand elles sont testées dans leur L2, le français. Cependant, il faut noter que malgré les modifications suggérées par Mokri (2013), lesquelles proposent de remplacer les items portant sur des compétences scolairement apprises (calcul, lecture, écriture), et ce dans le but d'adapter le test aux populations pas ou peu scolarisées, le score moyen obtenu par les contrôles est de 23,7 en arabe, avec une variation importante allant de 18 à 27, soit une moyenne et certains scores se situant tout juste ou en deçà de ce qui est communément considéré comme score pathologique. Aucun des participants du groupe contrôle n'a obtenu le score maximal de 30, ce qui n'est pas rare dans les populations âgées

saines ayant été scolarisées. La variation est d'ampleur plus grande en français puisque les scores, qui s'étendent de 11 à 26 toujours chez les personnes âgées saines, correspondent respectivement à un déficit cognitif important et à un statut cognitif normal. Ces résultats suggèrent que la suppression ou la modification des items relevant de compétences scolaires ne suffit pas à éliminer l'effet du niveau d'éducation ou de littéracie. Ces résultats rejoignent ceux de Mokri et al. (2012) qui examinent les performances cognitives de 175 sujets issus d'une cohorte mexicaine ne sachant ni lire ni écrire. Parmi eux, 109 sont analphabètes et 66 ont acquis des capacités de lecture de manière informelle, au contact de leurs frères ou sœurs scolarisés. Parmi les différents outils utilisés, le MMSE révèle des différences entre les deux groupes, y compris lorsque les items relevant de compétences scolairement apprises ont été supprimés. Ces résultats suggèrent que la simple suppression de ces items n'est pas suffisante pour une évaluation correcte des capacités cognitives des personnes analphabètes, la capacité à lire et écrire étant susceptible d'influencer également les items dont il est moins évident qu'ils relèvent de compétences scolairement apprises. En effet, il a été montré que l'apprentissage de la lecture et de l'écriture a des retentissements qui excèdent les domaines des purs apprentissages scolaires ou les capacités langagières, puisqu'il affecte également la mémoire (empan de chiffres, mémoire visuo-spatiale), les fonctions exécutives, les capacités visuo-spatiales (copie de figures simples ou complexes, reconnaissance de figures enchevêtrées (Ardila et al., 2010 ; Manly et al. 2004 ; Manly et al. 2005).

Un autre résultat issu des analyses du MMSE est que les sous-parties « apprentissage » et « praxies » ne montrent pas de différences entre les deux groupes, contrairement aux autres sous-parties du MMSE. L'apprentissage consiste en un rappel immédiat de 3 mots, tâche dans laquelle les TNCM obtiennent des scores semblables aux contrôles, ce qui est compatible avec une relative préservation de la boucle phonologique (au contraire des atteintes concernant l'administrateur central), documentée dans la maladie d'Alzheimer (Morris, 1987 ; Peters et al., 2007). Concernant la copie de la figure, l'absence de différences entre les deux groupes s'explique par l'incapacité de la plupart des sujets, y compris ceux appartenant au groupe contrôle, à réaliser la tâche. Mokri (2013) souligne à ce propos que le simple fait de tenir un stylo n'est pas appréhendé de la même manière par un sujet ayant été scolarisé et par un sujet analphabète.

Concernant la tâche de dénomination, les résultats sont meilleurs pour le groupe contrôle et en arabe, cependant, même dans ce groupe, aucun des participants n'a obtenu le score maximal de 24. Il a en effet été démontré que dans ce type de tâches, les personnes illettrées font des erreurs visuelles ou sémantiques (Reis et al. 2001) qui ne sont pas observées chez des personnes ayant

été scolarisées. Il apparaît que les personnes illettrées ne développent pas de capacités pour analyser et traiter les informations en deux dimensions comme c'est le cas des personnes lettrées. En effet, la scolarisation conduit à une pratique de codage/production et décodage/interprétation des représentations figuratives ou symboliques des objets réels en deux dimensions. Tandis que les personnes illettrées ne diffèrent pas des personnes lettrées dans la dénomination d'objets réels en trois dimensions, elles font plus d'erreurs et ont des temps de latence plus longs pour dénommer des dessins (Reis et al. 2001).

Pour résumer, un score faible obtenu par une personne âgée bilingue n'ayant pas été scolarisée est difficile à interpréter : est-il dû au fait que la personne est bilingue, puisqu'on sait que les bilingues se comportent différemment des monolingues ? Qu'elle est testée dans sa langue non dominante ? Qu'elle ne sait ni lire ni écrire ? Qu'elle n'a pas été scolarisée ? Ou encore qu'elle présente des troubles cognitifs ? Plusieurs solutions, plus ou moins satisfaisantes, peuvent être envisagées.

La première consisterait à tester les personnes bilingues dans leur L1 ou leur langue dominante, puisque nous avons vu que sur la plupart des mesures effectuées, les scores obtenus en L2 sous-évaluent les capacités des personnes âgées saines comme pathologiques. Cependant, dans la pratique, il paraît peu réaliste d'envisager des cliniciens locuteurs d'une grande diversité de langues. En outre, le recours à un traducteur n'est pas toujours opérationnel (Dessi et al. 2009). Une autre solution pour l'évaluation des fonctions cognitives chez la personne illettrée ou analphabète est d'utiliser des tâches non verbales, comme par exemple le Benton Visual Retention Test (BVRT) (Sivan, 1992), qui ne nécessite pas de capacités de lecture et d'écriture, et dont la consigne est très simple à comprendre. Il s'agit de mémoriser une figure pendant 10 secondes, puis de la reconnaître parmi 4 figures présentées sur une planche divisée en quatre quarts ABCD. Cependant, Le Carret et al. (2003) ont montré que les personnes scolarisées et non scolarisées se comportent différemment dans cette tâche : alors que les personnes scolarisées explorent les quatre possibilités (ABCD), les personnes non scolarisées donnent le plus souvent des réponses limitées aux quarts figurant en haut de la planche (A et B). Par conséquent, n'explorant pas toutes les possibilités de réponses, elles fournissent plus souvent des réponses erronées. Ces résultats indiquent que les tests verbaux ne sont pas les seuls à être affectés par l'absence d'éducation, qui peut entraîner l'utilisation de stratégies moins efficaces ou inadaptées (Mokri, 2013). Une autre solution consiste à supprimer ou à modifier les items correspondant à des compétences scolairement apprises telles que le calcul, la lecture ou l'écriture. Cependant, nous avons vu que les items a priori non scolairement appris ne sont pas

exempts d'un effet du niveau d'éducation. Un autre moyen pour contourner la difficulté consiste à corriger les normes pour le niveau d'éducation, en abaissant le seuil pathologique, comme le suggère par exemple Kalafat, (2003) pour le MMSE en français. Cependant, cette solution comporte deux limites : la première est que le niveau d'éducation le plus bas correspond à l'absence de certificat d'études, qui peut regrouper le cas de personnes n'ayant jamais été scolarisées comme celui de personnes ayant été scolarisées quelques années. Or, il a été montré que ces deux populations obtiennent des scores différents dans les tests évaluant les fonctions cognitives (Mokri et al., 2012). Par ailleurs, les performances des personnes peu ou pas scolarisées ne peuvent pas uniquement s'analyser par une diminution de scores aux tests car le profil cognitif et les types d'erreurs observées sont différents (Maillet & Belin, 2011). En outre, Mokri (2013) souligne que corriger les normes pour le niveau d'études constitue un paradoxe dans la mesure où un faible niveau d'éducation expose à un risque accru de pathologie démentielle (Stern et al., 1999 ; Letenneur et al., 1999 ; Karp et al., 2004). Une cinquième solution consiste à construire des tests adaptés aux populations analphabètes ou illettrées. C'est par exemple le cas des tests TNI-93 et TMA-93 qui ont été conçus pour le repérage des troubles cognitifs (mémoire épisodique) dans une population multiculturelle de faible niveau d'éducation (Dessi et al. 2009 ; Maillet et Belin, 2011), ou la batterie NEUROPSI (Ostrosky et al. 1997) qui a été conçue pour une population âgée mexicaine de faible niveau d'éducation. Enfin, il apparaît indispensable de construire des normes adaptées, c'est-à-dire que les tests soient standardisés sur un échantillon représentatif des populations concernées, tel que Dessi et al. (2009) l'ont fait pour le TNI93 et TMA 93 sur un échantillon de 576 personnes de faible niveau d'éducation, parmi lesquelles 40% étaient locuteurs d'une autre langue que le français. Selon Mokri (2013), construire de telles normes prenant davantage en compte les individus n'ayant pas été scolarisés est un enjeu majeur de santé public afin de réduire les inégalités sociales dans le contexte clinique.

Références

- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5®: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Elsevier Masson.
- Amieva, H., Belin, C. Maillet, D., (2016). L'évaluation neuropsychologique : de la norme à l'exception, De Boeck.
- Ardila A, Rosselli M, Rosas P. (1989). Neuropsychological assessment in illiterates: Visuospatial and memoryabilities. *Brain Cognition*, 11, 147-66.

- Ardila, A. (1995). Directions of research in cross-cultural neuropsychology. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *17*(1), 143.
- Ardila, A., & Ramos, E. (2008). Normal and abnormal aging in bilinguals. *Dementia and Neuropsychologia*, *2*, 242–247.
- Ardila, A., Bertolucci, P. H., Braga, L. W., Castro-Caldas, A., Judd, T., Kosmidis, M. H. & Rosselli, M. (2010). Illiteracy: the neuropsychology of cognition without reading. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *25*(8), 689-712.
- Armon-Lotem, S. (2012). Introduction: Bilingual children with SLI—the nature of the problem. *Bilingualism: Language and Cognition*, *15*(01), 1-4.
- Barkat-Defradas, M., & Gayraud, F. (2013). Bilinguisme et maladie d'Alzheimer. *Rééducation Orthophonique*, (253), 31-52.
- Barkat-Defradas, M., & Gayraud, F., Köpke, B. & Lefèbvre, L. (in press). Linguistic regression in bilingual patients with Alzheimer's disease. In B. Köpke & M. Schmidt (éds.) *Handbook of language Attrition*, Oxford University Press.
- Barker-Collo, S. L. (2001). Short Report The 60-Item Boston Naming Test: Cultural bias and possible adaptations for New Zealand. *Aphasiology*, *15*, 85–92.
- Bertolucci, P. H., Brucki, S. M., Campacci, S. R., & Juliano, Y. (1994). The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, *52*(1), 1-7.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Freedman, M. (2007). Bilingualism as a protection against the onset of symptoms of dementia. *Neuropsychologia*, *45*(2), 459-464.
- Brucki, S., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., & Okamoto, I. H. (2003). Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, *61*(3B), 777-781.
- Costa, A., Calabria, M., Marne, P., Hernández, M., Juncadella, M., Gascón-Bayarri, J., & Reñé, R. (2012). On the parallel deterioration of lexico-semantic processes in the bilinguals' two languages: Evidence from Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*, *50*(5), 740-753.
- Craik, F. I. M., Bialystok, E., & Freedman, M. (2010). Delaying the onset of Alzheimer disease. *Neurology*, *75*(19), 1726.
- Dessi, F., Maillet, D., Metivet, E., Michault, A., Le Clésiau, H., Ergis, A. M., & Belin, C. (2009). Evaluation des capacités de mémoire épisodique de sujets âgés illettrés. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, *7*(4), 287-296.

- Dronkers, N. F., Koss, E., Friedland, R. P., & Wertz, R. T. (1986). Differential language impairment and language mixing in a polyglot with probable Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8(2), 139-139.
- Dubus, G., & Braud, F. (2001). Les migrants âgés dans les publications scientifiques francophones. *Revue européenne de migrations internationales*, 17(1), 189-197.
- Ekman, S. L., Wahlin, T. B. R., Norberg, A., & Winblad, B. (1993). Relationship between bilingual demented immigrants and bilingual/monolingual caregivers. *The International Journal of Aging and Human Development*, 37(1), 37-54.
- Ekman, S. L. (1996). Monolingual and bilingual communication between patients with dementia diseases and their caregivers. *International Psychogeriatrics*, 8(S1), 127-132.
- Ferraro, F. R., & McDonald, L. R. (2005). More culturally sensitive neuropsychological tests (and normative data) needed. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 19(2), 53.
- 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.
- Gollan, T. H., & Acenas, L. A. R. (2004). What is a TOT? Cognate and translation effects on tip-of-the-tongue states in Spanish-English and Tagalog-English bilinguals. *Learning, Memory*, 30(1), 246-269.
- Gollan, T. H., Salmon, D. P., Montoya, R. I., & da Pena, E. (2010). Accessibility of the nondominant language in picture naming: A counterintuitive effect of dementia on bilingual language production. *Neuropsychologia*, 48(5), 1356-1366.
- Gómez-Ruiz, I., Aguilar-Alonso, Á., & Espasa, M. A. (2012). Language impairment in Catalan-Spanish bilinguals with Alzheimer's disease. *Journal of Neurolinguistics*, 25(6), 552-566.
- Hugonot-Diener, L., Barbeau, E., Michel, B. F., Thomas-Antérion, C., & Robert, P. (2008). *GREMOIRE: tests et échelles de la maladie d'Alzheimer et des syndromes apparentés*. Marseille, France: Solal.
- Hyltenstam, K., & Obler, L. K. (1989). *Bilingualism across the lifespan: Aspects of acquisition, maturity and loss*. Cambridge University Press.
- Ivanova, I., Salmon, D. P., & Gollan, T. H. (2014). Which language declines more? Longitudinal versus cross-sectional decline of picture naming in bilinguals with Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 20(5), 534.

- Kalafat, M., Hugonot-Diener, L., & Poitrenaud, J. (2003). Standardisation et étalonnage français du Mini Mental State (MMS) version GRÉCO= French standardization of the Mini Mental State (MMS), GRECO's* version. *Revue de neuropsychologie*, 13(2), 209-236.
- Kaplan, E., Goodglass, H., & Weintraub, S. (2001). *Boston naming test*. Pro-ed.
- Karp, A., Kareholt, I., Qiu, C., Bellander, T., Winblad, B., & Fratiglioni, L. (2004). Relation of education and occupation-based socioeconomic status to incident Alzheimer's disease. *American Journal of Epidemiology*, 159(2), 175-183.
- Köpke, B. & Schmid, M. S. (2004). First language attrition: The next phase. In M. S. Schmid, B. Köpke, M. Keijzer & L. Weilemar (éds.), *First Language Attrition: Interdisciplinary perspectives on methodological issues* (pp. 1-43). Amsterdam : John Benjamins.
- Lefèvre, C., & Filhon, A. (2005).
- Kowoll, M. E., Degen, C., Gladis, S., & Schröder, J. (2015). Neuropsychological profiles and verbal abilities in lifelong bilinguals with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 45(4), 1257-1268.
- Laks, J., Baptista, E. M. R., Contino, A. L. B., Paula, E. O. D., & Engelhardt, E. (2007). Mini-Mental State Examination norms in a community-dwelling sample of elderly with low schooling in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(2), 315-319.
- Le Carret, N., Rainville, C., Lechevallier, N., Lafont, S., Letenneur, L., & Fabrigoule, C. (2003). Influence of education on the benton visual retention test performance as mediated by a strategic search component. *Brain and Cognition*, 53(2), 408-411.
- Lefèvre, C., & Filhon, A. (2005). *Histoires de familles, histoires familiales: les résultats de l'enquête Famille de 1999*: Institut national d'études démographiques, Paris.
- Letenneur, L., Gilleron, V., Commenges, D., Helmer, C., Orgogozo, J. M., & Dartigues, J. F. (1999). Are sex and educational level independent predictors of dementia and Alzheimer's disease? Incidence data from the PAQUID project. *Journal of Neurol Neurosurg Psychiatry*, 66(2), 177-183.
- Lezak, M. (2004). *Neuropsychological Evaluation*: New York: Oxford University Press.
- Mägiste, E. (1979). The competing language systems of the multilingual: A developmental study of decoding and encoding processes. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18(1), 79-89.
- Maillet, D., & Belin, C. (2011). Évaluation neuropsychologique de sujets âgés en situation d'illettrisme: quel impact lors de la suspicion d'une maladie neurodégénérative?. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 11(61), 34-40.

- Manly, J. J., Byrd, D., Touradji, P., Sanchez, D., & Stern, Y. (2004). Literacy and cognitive change among ethnically diverse elders. *International Journal of Psychology, 39*(1), 47-60.
- Manly, J. J., Schupf, N., Tang, M. X., & Stern, Y. (2005). Cognitive decline and literacy among ethnically diverse elders. *Journal of geriatric psychiatry and neurology, 18*(4), 213-217.
- Matute, E., Leal, F., Zarabozo, D., Robles, A., & Cedillo, C. (2000). Does literacy have an effect on stick construction tasks?. *Journal of the International Neuropsychological Society, 6*(06), 668-672.
- Mendez, M. F., Perryman, K. M., Ponton, M. O., & Cummings, J. L. (1999). Bilingualism and dementia. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 11*(3), 411.
- Michael, E. B., & Gollan, T. H. (2005). Being and becoming bilingual. *Handbook of bilingualism: Psycholinguistic approaches, 389-407*. Oxford University Press.
- Mokri, H., Ávila-Funes, J. A., Le Goff, M., Ruiz-Arregui, L., Gutierrez Robledo, L. M., & Amieva, H. (2012). Self-reported reading and writing skills in elderly who never attended school influence cognitive performances: Results from the coyoacan cohort study. *The journal of nutrition, health & aging, 16*(7), 1-4.
- Mokri, H. (2013). *Problématique de l'évaluation neuropsychologique du sujet âgé de bas niveau d'études* (Doctoral dissertation, Bordeaux 2).
- Morris, R. G. (1987). Articulatory rehearsal in Alzheimer type dementia. *Brain and Language, 30*(2), 351-362.
- Ostrosky-Solís, F., Esther Gómez-Pérez, M., Matute, E., Rosselli, M., Ardila, A., & Pineda, D. (2007). Neuropsi attention and memory: A neuropsychological test battery in Spanish with norms by age and educational level. *Applied Neuropsychology, 14*(3), 156-170.
- Ostrosky-Solis F, Ardila A, Rosselli M, Lopez-Arango G, Uriel-Mendoza V. (1998). Neuropsychological test performance in illiterate subjects. *Arch Clin Neuropsychol, 13*, 645-60.
- Ostrosky-Solís, F., López-Arango, G., & Ardila, A. (2000). Sensitivity and specificity of the Mini-Mental State Examination in a Spanish-speaking population. *Applied Neuropsychology, 7*(1), 25-31.
- Paradis, M. (1987). *Bilingual aphasia test*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Paradis, M., & Zimouni, Z. (1991). *Bilinguisme arabe maghrébin-français (Maghrebien Arabic-French version)* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Paradis, M., & Libben, G. (2014). *The assessment of bilingual aphasia*. Psychology Press.

- Peters, F., Majerus, S., Olivier, L., Van der Linden, M., Salmon, E., Collette, F. (2007). A multicomponent exploration of verbal short-term storage deficits in normal aging and Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29(4), 405–417.
- Petersson, K. M., Reis, A., & Ingvar, M. (2001). Cognitive processing in literate and illiterate subjects: A review of some recent behavioral and functional neuroimaging data. *Scandinavian Journal of Psychology*, 42(3), 251-267.
- Portocarrero, J. S., Burrell, R. G., & Donovick, P. J. (2007). Vocabulary and verbal fluency of bilingual and monolingual college students. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(3), 415-422.
- Puente, A. E., & Ardila, A. (2000). Neuropsychological assessment of Hispanics. In *Handbook of Cross-cultural Neuropsychology* (pp. 87-104). Springer US.
- Ransdell, S. E., & Fischler, I. (1987). Memory in a monolingual mode: When are bilinguals at a disadvantage? *Journal of Memory and Language*, 26(4), 392-405.
- Reis A, Petersson KM, Castro-Caldas A, et al. (2001). Formal schooling influences two but not three-dimensional naming skills. *Brain and Cognition*, 47, 397—411.
- Roberts, P. M., Garcia, L. J., Desrochers, A., & Hernandez, D. (2002). English performance of proficient bilingual adults on the Boston Naming Test. *Aphasiology*, 16(4-6), 635-645.
- Rossion, B., & Pourtois, G. (2004). Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: The role of surface detail in basic-level object recognition. *Perception*, 33(2), 217-236.
- Salvatierra, J., Rosselli, M., Acevedo, A., & Duara, R. (2007). Verbal fluency in bilingual Spanish/English Alzheimer's disease patients. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 22(3), 190-201.
- Sivan, A. B. (1992). *Benton visual retention test*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Stern, Y., Albert, S., Tang, M. X., & Tsai, W. Y. (1999). Rate of memory decline in AD is related to education and occupation: cognitive reserve? *Neurology*, 53(9), 1942-1947.
- Whyte, S. R., Cullum, C. M., Hynan, L. S., Lacritz, L. H., Rosenberg, R. N., & Weiner, M. F. (2005). Performance of elderly native americans and caucasians on the CERAD neuropsychological battery. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 19(2), 74.