

La BAtterie Neuropsychologique COurte (BANCO) : étalonnage chez 347 sujets normaux de 50 à 92 ans

Standardization of a short neuropsychological battery (BAtterie Neuropsychologique COurte - BANCO) in a group of 347 normal subjects aged from 50 to 92 years

Bernard CROISILE, Charlotte BEAUMONT, Tiphaine HADJEDJ, Julie RICCIO, Jean-Laurent ASTIER

RÉSUMÉ

Introduction : La BAtterie Neuropsychologique COurte (BANCO) permet d'évaluer en 20 à 30 minutes les performances cognitives de patients venant en consultation mémoire médicale. Elle regroupe neuf tests neuropsychologiques étalonnés jusqu'à présent sur des populations différentes. L'objectif est d'établir des normes comparatives à partir d'un même échantillon de sujets.

Matériel : La BANCO évalue le fonctionnement cognitif global (MMS), la mémoire verbale (test des 5 mots), le langage (Batterie Rapide de Dénomination, fluences alphabétique et catégorielle), les gestes (trois gestes symboliques, imitation de deux postures manuelles et digitales), la mémoire à court terme (span digital direct), la mémoire de travail (span digital inverse).

Population : Les normes de la BANCO ont été établies à partir de 347 sujets normaux âgés de 50 à 92 ans (157 hommes et 190 femmes), répartis en quatre classes d'âge (50 ans, 60 ans, 70 ans, 80 ans) et trois niveaux socio-éducatifs (I : Certificat d'Etudes ; II : Brevet et Baccalauréat ; III : après le Baccalauréat).

Résultats : Le genre n'influait que très peu les résultats de la BANCO contrairement à l'âge (en particulier après 80 ans) et au niveau socio-éducatif. Pour cinq scores du test des 5 mots (Score Total, Score Total Pondéré, Score d'apprentissage, Score de

SUMMARY

Introduction: The BANCO (BAtterie Neuropsychologique COurte) is a short neuropsychological test battery which is administered in 20-30 minutes for the evaluation of cognitive abilities of patients in a memory clinic. It is proposed to rapidly evaluate cognition of aging people and to screen cognitive deficits associated with dementia. The BANCO includes neuropsychological tests usually calibrated for different populations. The aim of this study was to build comparative norms for the BANCO battery based on a same population.

Material: The BANCO includes nine different cognitive tests: the Mini-Mental State Examination (MMSE), a word list memory test (5-word test), alphabetic fluency, semantic fluency, a short Boston Naming Test (BARD), forward and backward digital span, production of three meaningful intransitive limb gestures in response to verbal command, imitation of two visually presented meaningless gestures.

Population: From a sample of 347 French speaking normal subjects (157 men, 190 women) aged from 50 to 92 years, the norms were stratified according to age (50-59, 60-69, 70-79, 80-92 years) and three education levels (level I: French Primary Education Certificate ; Level II: Brevet or Certificate of Professional Aptitude; Level III: Baccalaureate or higher).

mémoire, taux d'oubli), le niveau socio-éducatif n'influençait aucun résultat, alors que la classe des sujets de 80 ans était significativement moins efficace que les trois autres classes d'âge (sans différences entre elles). Des normes sont fournies pour les trois niveaux socio-éducatifs dans chaque décennie.

Conclusion : Issues d'un même échantillon de sujets, ces normes facilitent la comparaison et l'interprétation des résultats des tests de la BANCO chez un même patient ou entre différents patients. La BANCO est utile pour diagnostiquer les troubles cognitifs des différentes pathologies démentielles observées en pratique courante. Bien qu'elle suffise à un médecin expérimenté, la BANCO donne des orientations qui seront complétées par un bilan neuropsychologique ou orthophonique.

Mots clés : Vieillesse - Mémoire - Test des 5 mots - MMSE - Maladie d'Alzheimer.

En 2008, la Haute Autorité de Santé recommandait différents tests neuropsychologiques pour le diagnostic des démences en consultation médicale ⁽¹⁾. Depuis 1988, nous utilisons pour notre consultation mémoire médicale une batterie neuropsychologique dont la composition a évolué pour devenir en 1999 la Batterie Neuropsychologique COurte (BANCO). Ses neuf tests permettent à un médecin expérimenté d'explorer en 20 à 30 minutes la mémoire verbale, le langage, les gestes, la mémoire de travail et certaines fonctions exécutives. La BANCO s'intègre bien sûr à une démarche clinique classique au cours de laquelle la réalisation des tests est toujours précédée d'un entretien minutieux du patient et de son entourage afin de repérer des plaintes et des troubles cognitifs ou comportementaux.

L'interprétation des résultats psychométriques d'un bilan cognitif nécessite des normes comparatives fiables afin de situer les performances du patient par rapport à celles d'un échantillon de référence composé de sujets de même genre, de même âge et de même niveau socio-éducatif ⁽²⁾. Bien souvent, les tests ont été étalonnés séparément sur des échantillons différents de sujets, ce qui ne permet pas vraiment de comparer entre elles les difficultés cognitives des patients. En outre, certaines normes sont anciennes, incomplètes ou dépassées comme les normes de fluences de Cardebat.

Results: The performance of the patients was poorly affected by gender whereas most of the results decreased with age and improved with education level. However, education did not affect five scores of the 5-word test (Total Score, Total Weighted Score, Learning Score, Memory Score, Forgetting rate) whereas the 80-year group of age performed significantly less than the three other age groups (which did not differ between them). Norms are provided for the three education levels in each age group.

Conclusion: The BANCO is a simple and reliable battery for investigating cognition in elderly people above 50 years old. These comparative norms, derived from a same sample of elderly normal subjects, facilitate the interpretation of the results of a subject in order to determine its cognitive profile. The BANCO can give useful orientations for a more complete cognitive evaluation.

La Revue de Gériatrie 2011 ; 36:645-654.

Key words: Aging - Memory - 5-word test - MMSE - Alzheimer's disease.

L'objectif de notre étude était d'établir des normes comparatives pour les neuf tests de la batterie BANCO à partir d'un même échantillon de 347 sujets normaux âgés de 50 à 92 ans, répartis en quatre classes d'âge (50 ans, 60 ans, 70 ans et 80 ans) et en tenant compte de trois niveaux socio-éducatifs. Une attention particulière a été portée au groupe des témoins de plus de 80 ans car cette classe d'âge est souvent mal représentée dans les étalonnages alors que ces sujets ont de nombreuses plaintes cognitives, qu'ils sont souvent adressés à une consultation mémoire, et qu'ils sont les plus à risque de développer une maladie d'Alzheimer (MA).

LA MÉTHODOLOGIE

Le recrutement des sujets normaux

Nous avons recruté des sujets de langue maternelle française, âgés de 50 à 92 ans, dans des associations culturelles et chez des familles d'étudiants ou de patients. Tous les auteurs ont été impliqués dans la recherche et l'évaluation des sujets ; pour quatre auteurs (CB, TH, JR, JLA), leur participation s'intégrait à leur mémoire de diplôme d'orthophonie. L'objectif était de constituer quatre décennies d'âge : quinquagénaires, sexagénaires, septuagénaires et octogénaires.

Dans un premier temps, nous avons éliminé les sujets ayant des antécédents neurologiques ou psychiatriques, ainsi que ceux prenant des traitements chroniques susceptibles de modifier leurs fonctions cognitives (psychotropes, médicaments même faiblement anticholinergiques). Ces sujets ne remplissaient pas les critères NINCDS-ADRDA de la forme amnésique de MA⁽³⁾, ni ceux de Mild Cognitive Impairment⁽⁴⁾. Ils n'avaient pas non plus les critères de Lund et Manchester de démence fronto-temporale ou de démence sémantique⁽⁵⁾, ni ceux de démence à corps de Lewy⁽⁶⁾ ou d'aphasie progressive primaire⁽⁷⁾. En outre, aucun ne présentait d'incapacité pour les quatre items de l'échelle d'activités instrumentales de la vie courante de Lawton, items jugés pertinents pour la détection d'une démence⁽⁸⁾. Bien évidemment, de nombreux sujets déclaraient se plaindre de leur mémoire mais dans des proportions modestes et sans atteindre les caractéristiques des plaintes d'un syndrome amnésique. Une attention particulière a été portée au recrutement des sujets de plus de 70 ans afin de s'assurer auprès de leur entourage d'une autonomie conservée et de l'absence de plaintes cognitives anormales. Les sujets retenus devaient avoir un MMSE supérieur ou égal à 26 sur 30 (en tenant compte du niveau socio-éducatif)⁽⁹⁾.

Les niveaux socio-éducatifs étaient notés de I (le plus faible) à III (le plus élevé). Le niveau socio-éducatif I correspondait aux sujets ayant le Certificat d'Etudes. Le niveau socio-éducatif II contenait les sujets ayant le Brevet ou un Certificat d'aptitude professionnelle ou le niveau Baccalauréat. Le niveau socio-éducatif III incluait des sujets ayant fait des études après le Baccalauréat. Pour éviter de pénaliser certains sujets (particulièrement des femmes) n'ayant pu terminer un cycle d'études complet du fait des conditions socio-économiques de leur époque, nous avons tenu compte de leur profession ou de la qualité de leurs occupations quotidiennes pour ajuster d'un niveau supplémentaire l'attribution du niveau socio-éducatif. C'est ainsi qu'une femme de niveau scolaire I mais ayant été secrétaire de direction a été considérée de niveau socio-éducatif II.

La passation de la BANCO

Les sujets retenus ont tous passé la totalité des tests de la BANCO. Sa durée de passation est de 20 à 30 minutes. Elle est composée de neuf tests : MMSE⁽⁹⁾, test des cinq mots (T5M)⁽¹⁰⁾, BARD (Batterie Rapide de Dénomination de 10 images d'objets issus du Boston Naming Test⁽¹¹⁾), fluence lexicale alphabétique (mots commençant par un P en 2 min), fluence lexicale catégorielle (animaux en 2 min), span digital direct et span digital inverse, la réalisation de trois gestes symboliques

(notée sur 3), l'imitation de deux séquences de postures manuelles et digitales (notée sur 8). Au vu de certains résultats manifestement anormaux, quelques sujets n'ont pas été inclus dans l'échantillonnage et adressés à leur médecin traitant.

Pour le T5M, nous avons utilisé les mots suivants : mimosa, chaussette, abricot, éléphant, accordéon ; nous avons étalonné et validé cette liste⁽¹²⁾. Nous avons calculé 5 scores : le Score Total (sur 10), le Score Total Pondéré (sur 20) = $(2 \times [\text{Rappel Immédiat Libre}] + [\text{Rappel Immédiat Indiqué}] + 2 \times [\text{Rappel Différé Libre}] + [\text{Rappel Différé Indiqué}])$, le Score d'apprentissage $([\text{Rappel Immédiat Libre}] + [\text{Rappel Immédiat Indiqué}])$, le Score de mémoire $([\text{Rappel Différé Libre}] + [\text{Rappel Différé Indiqué}])$, et le taux d'oubli $([100 \times \{\text{Score d'apprentissage} - \text{Score de mémoire}\}] / \text{Score d'apprentissage})$. Nous avons également noté les intrusions survenant lors des réponses.

Les trois gestes symboliques sont réalisés sur commande orale : un salut militaire, un signe de croix, un pied de nez. Nous nous assurons préalablement de la confession des sujets testés afin de remplacer le signe de croix par un geste d'adieu en cas d'athéisme ou de confessions non chrétiennes. Les séquences de postures à imiter sont : le double anneau (séquence digitale) et le passage de la ligne médiane (séquence manuelle). Lors du double anneau, l'examineur fait un anneau avec le pouce et l'index de chaque main en demandant ensuite au patient de l'imiter, puis, quand cela est fait, l'examineur enchâsse les anneaux, en demandant au patient de l'imiter (1 point pour chaque anneau, 1 point pour l'enchâssement – 3 points au total). Pour le passage de la ligne médiane, l'examineur demande au patient d'imiter successivement cinq positions qu'il fait avec la main droite (ou gauche, si le patient est gaucher) : main horizontale sous le menton (paume vers le bas), puis main au niveau du nez, puis paume de la main sur la tête, ensuite paume contre la joue droite, et enfin dos de la main contre la joue gauche (1 point par étape – 5 points au total).

L'analyse statistique des données

Notre échantillon de 347 sujets normaux permet d'une part de mesurer l'effet du genre, de l'âge et du niveau socio-éducatif sur les résultats des neuf tests de la BANCO, et d'autre part de constituer des normes comparatives pour l'emploi de la BANCO en consultation mémoire.

Le choix de la présentation des données a été difficile. En raison de certains petits effectifs, nous avons préféré

ne pas présenter les résultats de l'étalonnage sous forme de percentiles, nous avons donc calculé les moyennes et les écarts types des sous-groupes d'âge et de niveau socio-éducatif des témoins même si la distribution de certaines performances était non-gaussienne. Pour l'ensemble des données, des analyses de variances (Anova) ont comparé les moyennes des scores des différents tests de la BANCO, entre les trois niveaux socio-éducatifs, entre les quatre classes d'âge, et entre les deux genres. L'analyse post hoc pour comparer les groupes entre eux utilisait la procédure de Scheffé. Le seuil de signification de 0,05 a été adopté pour toutes les analyses.

RÉSULTATS

Les sujets de l'étalonnage

L'étalonnage a réuni un total de 347 sujets normaux, âgés de 50 à 92 ans. Ils étaient répartis en quatre classes d'âge : les 50 ans (50 à 59 ans ; $n = 64$; moyenne d'âge = $53,8 \text{ ans} \pm 3,2$), les 60 ans (60 à 69 ans ; $n = 94$; moyenne d'âge = $64,5 \text{ ans} \pm 3,0$), les 70 ans (70 à 79 ans ; $n = 110$; moyenne d'âge = $74,5 \text{ ans} \pm 2,9$) et les 80 ans (80 à 92 ans ; $n = 79$; moyenne d'âge = $84,0 \text{ ans} \pm 3,4$).

La répartition en niveaux socio-éducatifs était la suivante : 75 sujets de niveau I (moyenne des années d'éducation à partir de 4 ans = $10,4 \text{ ans} \pm 1,7$), 139 sujets de niveau II (moyenne des années d'éducation = $13,4 \text{ ans} \pm 2,3$), 133 sujets de niveau III (moyenne des années d'éducation = $18,8 \text{ ans} \pm 2,8$).

L'échantillon comprenait 190 femmes (54,8%) et 157 hommes. Dans chaque classe d'âge, la répartition du genre était la suivante : 26 hommes et 38 femmes de 50 ans, 49 hommes et 45 femmes de 60 ans, 45 hommes et 65 femmes de 70 ans, et 37 hommes et 42 femmes de 80 ans. La répartition du genre pour chaque niveau socio-éducatif était la suivante : 31 hommes et 44 femmes pour le niveau I, 59 hommes et 80 femmes pour le niveau II, et 67 hommes et 66 femmes pour le niveau III.

L'effet du genre, de l'âge et du niveau socio-éducatif sur les tests de la BANCO

Des Anova ont été réalisées sur l'ensemble de l'échantillon des 347 sujets pour apprécier l'effet du genre, de l'âge et du niveau socio-éducatif sur les scores des tests de la BANCO.

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les deux genres sauf pour le span digital direct (Hommes > Femmes, $p = 0,014$) et le Score Total Pondéré du T5M (Femmes > Hommes, $p = 0,03$).

Dans cette étude nécessairement transversale, il existait un effet significatif des classes d'âge pour le MMSE, la fluence catégorielle, la fluence alphabétique, le score d'apraxie des postures, le span digital direct, le span digital inverse, et les 5 scores du T5M. La procédure post hoc de Scheffé montrait que la classe des 80 ans avait toujours des performances significativement inférieures à celles des trois autres classes ; ces trois autres classes ne différaient pas entre elles pour le MMSE et les scores du T5M, alors que la classe des 70 ans était significativement moins efficace que celles des 50 ans et 60 ans pour les fluences catégorielles et alphabétiques.

Il existait un effet significatif ($p = 0,0001$) du niveau socio-éducatif pour le MMSE (la procédure post hoc de Scheffé indiquait que le niveau I < II = III), la fluence catégorielle (I < II < III), la fluence alphabétique (I < II < III), le span digital direct (I < II = III) et le span digital inverse (I < II = III). Le niveau socio-éducatif n'influait aucun des 5 scores du T5M, ni la BARD, ni les scores d'apraxie.

Les scores des tests de la BANCO

Du fait d'un effet significatif de l'âge (en défaveur de la décennie 80 ans) et du niveau socio-éducatif (en défaveur du niveau I) mais d'un très faible effet du genre, nous avons réuni les hommes et les femmes dans les mêmes sous-groupes d'âge et de niveau socio-éducatif afin de disposer d'un nombre plus important de sujets lors du calcul des moyennes des performances des sujets. La combinaison des quatre classes d'âge et des trois niveaux socio-éducatifs aboutissait ainsi à douze sous-groupes d'étalonnage, comprenant entre 13 et 54 sujets. Nos sous-groupes étant parfois trop petits pour déterminer des percentiles, nous avons préféré calculer les moyennes et les écarts-types. Les Tableaux 1, 2, 3 et 4 en annexe indiquent les résultats des quatre classes d'âge pour les différents tests composant la BANCO. Dans chaque décennie, sont indiqués les moyennes et les écart-types des tests pour les trois niveaux socio-éducatifs. Il est ainsi possible de calculer des cut-off pathologiques et des z-scores.

Les cut-off pathologiques sont calculés selon la formule : [moyenne du groupe de témoins comparables - $(1,67 \times \text{écart-type du groupe de témoins comparables})$], la note d'un patient sera pathologique lorsqu'elle sera en deçà du cut-off. Pour le taux d'oubli du T5M, puisque le taux

augmente lorsqu'il est pathologique, la formule est : [moyenne du groupe de témoins comparables + (1,67 x écart-type du groupe de témoins comparables)], la note d'un patient sera pathologique lorsqu'elle sera au delà du cut-off. Lorsque tous les sujets témoins ont la note maximale pour un test (comme c'est souvent le cas pour la BARD, les scores d'apraxie ou le score d'apprentissage du T5M), il suffit que la note du patient soit inférieure à ce score maximal toujours obtenu par les normaux pour conclure à son caractère pathologique. Le *Tableau 5* en annexe regroupe les cut-off des données des témoins par niveaux socio-éducatifs au sein de chaque classe d'âge. Attention, il s'agit de cut-off et pas de seuils de sensibilité ou de spécificité.

Pour chaque test, le clinicien pourra calculer les z-scores d'un patient selon la formule : (note du patient - moyenne du groupe de témoins comparables)/écart-type du groupe de témoins comparables. Le z-score exprime la distance en "écarts-types" dont s'écarte le patient au-dessus ou en dessous de la moyenne de l'échantillon de comparaison. Les z-scores permettent donc de comparer les notes d'un patient lors de tests explorant différents domaines cognitifs afin d'identifier des profils neuropsychologiques. Ils permettent aussi de comparer entre eux des patients. Comme les tests ont été étalonnés dans le même sous-groupe de sujets, on peut, par exemple, comparer les z-scores de la fluence alphabétique et de la fluence catégorielle ; c'est ainsi, que si un patient a un z-score de 0,7 pour la fluence alphabétique mais un z-score de -2,8 pour la fluence catégorielle, on pourra conclure à une dissociation de performances entre ces deux fluences et à un trouble de l'évocation sémantique.

DISCUSSION

Sans être exhaustive, et avec les réserves habituelles à apporter aux tests, la batterie BANCO évalue en 20 à 30 minutes, avec des tests neuropsychologiques connus des cliniciens, les domaines cognitifs les plus pertinents pour un médecin de consultation mémoire (mémoire verbale, langage, mémoire de travail et mémoire à court terme, gestes). Notre échantillon est suffisamment important pour fournir des normes tenant compte de l'âge et du niveau socio-éducatif, le genre n'ayant que très peu d'effet sur les performances.

La méthodologie d'étalonnage de tests neuropsychologiques varie selon le mode de sélection des échantillons et les indices statistiques choisis (percentiles ou

moyenne \pm écart-type). Hormis la batterie RAPID⁽¹³⁾, les tests d'un bilan neuropsychologique sont habituellement étalonnés indépendamment les uns des autres et donc sur des échantillons différents de sujets témoins, il en résulte qu'il est en théorie impossible de comparer entre eux les résultats des tests d'un patient même si, en règle générale, ceci est totalement négligé dans l'interprétation d'un bilan. Un des avantages de la BANCO est que tous ses tests ont été étalonnés sur le même échantillon de sujets témoins ; ses normes permettent donc une comparaison pertinente des performances inter-tests d'un patient.

La méthodologie de constitution d'un échantillon de référence pour des tests cognitifs pose le problème de la représentativité du groupe par rapport à la population générale, c'est pour cela qu'elle doit prendre en compte les données démographiques d'âge, de genre et de niveau socio-éducatif afin que l'échantillon sélectionné soit le plus proche possible de la population chez laquelle les tests seront utilisés^(2, 14). Différentes méthodes sont utilisées pour sélectionner les sujets de contrôle : tirage au sort sur des listes électorales⁽¹⁵⁾, recrutement et tirage au sort dans des cabinets de médecins généralistes^(13, 16), ou recrutés dans des clubs, des maisons de retraite, parmi les conjoints de patients ou le personnel hospitalier^(12, 17). Chaque méthode a ses biais, mais toutes sont confrontées au risque d'inclure des sujets âgés considérés a priori comme normaux alors qu'ils seraient en fait déjà cognitivement fragilisés par un processus cérébral vasculaire ou dégénératif. Nous avons constitué un sous-groupe important de 79 sujets de plus de 80 ans, ce qui est rare dans les étalonnages, alors même que cette classe d'âge est la plus à risque de développer une MA. Le Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions Exécutives (GREFEX) a par exemple publié des normes de fluences pour trois classes d'âge, la dernière étant de "60 ans et plus", ce qui pose inévitablement un problème pour l'évaluation neuropsychologique gériatrique, car on ne peut considérer qu'un sujet de 65 ans soit comparable à un sujet de 80 ans⁽¹⁸⁾. Un travail récent a même montré une prévalence de 37,2% de la démence chez 465 personnes âgées de 85 ans et plus⁽¹⁹⁾. Pour éviter d'inclure des sujets débutant un processus neurodégénératif, nous avons été très attentifs à l'existence de plaintes cognitives et à la qualité de leur autonomie. Pour des raisons éthiques, il était bien sûr impossible de leur proposer la réalisation d'une ponction lombaire à la recherche des biomarqueurs de la MA. Il est possible de marginaliser indirectement ce risque : comme les sujets sollicités devaient donner leur accord, il est intéressant de souligner qu'un sujet qui refuse d'être évalué

a de fortes chances d'être pathologique. Il a été en effet démontré qu'un refus d'évaluation de la part d'un sujet "normal" était plus fréquent chez des sujets âgés de bas niveau d'études ⁽²⁰⁾ avec des MMSE plus bas ⁽²¹⁾, et surtout qu'un refus était associé à une évolution démentielle plus fréquente ⁽²²⁾.

Concernant l'influence de l'âge, nos données transversales ne mesurent pas le rôle du vieillissement physiologique, mais apprécient l'effet générationnel entre quatre décennies. Pratiquement tous les scores de la classe des sujets de 80 ans étaient significativement inférieurs à ceux de chacune des trois autres classes d'âge, et pour certains tests, les décennies 50 ans, 60 ans et 70 ans ne différaient même pas entre elles (MMS, la mémoire par les 5 scores du T5M). Ces constatations justifient de toujours disposer de normes spécifiques aux sujets de plus de 80 ans.

Nous n'avons observé que peu d'effet du genre (span digital direct et Score Total Pondéré du T5M), ce qui nous a autorisé à réunir les hommes et les femmes. Ce faible effet du genre confirmerait la notion d'un continuum des capacités cognitives entre hommes et femmes plutôt qu'une stricte dichotomie ⁽²³⁾. En revanche, l'effet du niveau socio-éducatif était suffisamment fréquent et important pour distinguer les normes des trois classes. Nous n'avons pas étalonné la BANCO chez des sujets sans scolarité, mais nous disposons de données normatives pour les trois décennies des sujets de 20 à 49 ans.

Contrairement à la plupart des tests de mémoire (qui sont souvent plus complexes comme le RL/RI-16), le T5M n'est pas sensible au niveau socio-éducatif, que ce soit globalement ou au sein de chaque classe d'âge. Le genre n'a pas d'effet non plus, sauf pour le Score Total Pondéré qui est mieux réussi chez les femmes. En revanche, nous l'avons déjà souligné, l'âge influence les performances des 5 scores du T5M mais uniquement à partir de 80 ans, cette classe ayant des résultats inférieurs aux trois autres classes. Nous avons par ailleurs montré que pour l'analyse du syndrome amnésique de la MA, les seuils du T5M varient en fonction de l'âge : le seuil du Score Total est de 10 pour la classe de 60 ans, de 9 pour celle de 70 ans, et de 8 pour la classe des 80 ans, alors que pour le Score Total Pondéré, les seuils sont de 17 pour la classe de 60 ans, de 16 pour celle de 70 ans, et de 14 pour la classe des 80 ans ⁽¹²⁾. Nos normes de fluences lexicales sont plus intéressantes que celles de Cardebat ⁽²⁴⁾ dont les 168 sujets ne comprennent que deux niveaux socio-culturels, et dont les trois classes d'âges (30-45 ans, 50-65 ans et 70-85

ans) comportent des "trous" pour les sujets de 45 à 50 ans, et ceux de 65 à 70 ans. Son étalonnage réunit en outre les sujets de 80-85 ans à ceux de 70-79 ans alors que nos résultats montrent une rupture significative des performances de la fluence catégorielle à partir de 80 ans. Nos résultats confirment donc de nombreux travaux qui ont montré que l'âge et l'éducation influençaient l'efficacité des tâches de fluence, les sujets les plus âgés et les moins éduqués ayant les performances les plus basses ⁽²⁰⁾. L'amplitude de l'effet n'est pas la même selon le type d'épreuve : la fluence alphabétique est plus sensible à l'éducation (18,6% de la variance) qu'à l'âge (11% de la variance) alors que l'effet est inverse pour la fluence catégorielle avec une influence plus marquée de l'âge (23,4% de la variance) que de l'éducation (13,6% de la variance) ⁽²⁵⁾. L'impact important du niveau d'études sur la fluence alphabétique est sans doute lié au fait qu'elle dépend fortement de la richesse de vocabulaire.

CONCLUSION

La batterie BANCO résulte de l'expérience de deux décennies de consultation mémoire. Destinée aux médecins, elle s'inscrit dans une démarche clinique comportant au préalable un interrogatoire minutieux des plaintes cognitives et comportementales ainsi que l'analyse de leur retentissement sur l'autonomie. La BANCO explore, en 20 à 30 minutes, plusieurs fonctions cognitives au moyen de neuf tests connus mais validés jusqu'à présent sur des populations différentes. À partir d'un même échantillon de 347 sujets âgés de 50 à 92 ans, nous apportons des normes de référence de la BANCO pour les trois niveaux socio-éducatifs de quatre décennies de 50 à 92 ans. Comme les tests ont tous été étalonnés sur le même échantillon de témoins, il est possible de comparer entre elles les performances cognitives d'un patient ou de différents patients. Un des points forts de notre étalonnage est de disposer de trois sous-groupes socio-éducatifs de sujets de plus de 80 ans, ce qui permet d'avoir des normes pertinentes dans la décennie la plus à risque de développer une MA.

Contrairement à des tests ou des batteries composites, la BANCO ne fournit pas de score seuil diagnostique mais elle permet de repérer plusieurs types de dysfonctionnements cognitifs (mémoire, langage, gestes, mémoire de travail). Comme toujours en neuropsychologie, on ne saurait trop souligner l'importance de l'analyse qualitative, un patient ne se réduisant pas à une accumulation de scores : un test normal n'élimine

pas une pathologie débutante, alors qu'un test anormal peut refléter des contextes culturels ou psychologiques défavorables. La BANCO doit s'intégrer à une démarche clinique prenant en compte le contexte médical du patient et les données d'imagerie et de biologie. La BANCO est utile pour diagnostiquer les troubles cognitifs des différentes pathologies démentielles observées en pratique courante. Bien qu'elle suffise souvent à un médecin expérimenté pour porter

un diagnostic neuropsychologique, la BANCO donne des orientations qui seront complétées si besoin par une évaluation neuropsychologique ou orthophonique en cas de situations atypiques ou complexes. C'est au total la combinaison de l'entretien, de l'imagerie cérébrale et de l'expertise neuropsychologique qui permet au clinicien de porter le diagnostic le plus probable d'une maladie affectant les fonctions cognitives. ■

Conflits d'intérêt : Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêt concernant cet article.

RÉFÉRENCES

1. **Haute Autorité de Santé.** Recommandations professionnelles HAS Mars 2008. Diagnostic et prise en charge de la maladie d'Alzheimer et des maladies apparentées. *Rev Neurol* (Paris). 2008 ; 164:1-21.
2. **Amieva H, Michael GA, Allain P.** Les normes et leur utilisation. In : Neuropsychologie en pratique(s). Thomas-Antérion C & Barbeau E (eds). Solal, Marseille, 2011 : 75-85.
3. **McKhann G, Drachman D, Folstein M, Katzman R, Price D, Stadlan EM.** Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspice of Department of Health and Human Services Task Force on Alzheimer's disease. *Neurology*. 1984 ; 34:939-944.
4. **Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E.** Mild Cognitive Impairment: Clinical Characterization and Outcome. *Arch Neurol*. 1999 ; 56:303-308.
5. **Neary D, Snowden JS, Gustafson L, Passant U, Stuss D, Black S, et al.** Frontotemporal lobar degeneration: a consensus on clinical diagnostic criteria. *Neurology*. 1998 ; 51:1546-1554.
6. **McKeith IG, Dickson DW, Lowe J, Emre M, O'Brien JT, Feldman H, et al.** Consortium on DLB. Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: third report of the DLB Consortium. *Neurology*. 2005 ; 65:1863-1872.
7. **Weintraub S, Rubin NP, Mesulam MM.** Primary progressive aphasia. Longitudinal course, neuropsychological profile, and language features. *Arch Neurol*. 1990 ; 47:1329-1335.
8. **Barberger-Gateau P, Commenges D, Gagnon M, Letenneur L, Sauvel C, Dartigues JF.** Instrumental activities of daily living as a screening tool for cognitive impairment and dementia in elderly community dwellers. *J Am Geriatr Soc*. 1992 ; 40:1129-1134.
9. **Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR.** "Mini Mental State": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psych Res*. 1975 ; 12:189-198.
10. **Dubois B, Touchon J, Portet F, Ousset PJ, Vellas B, Michel B.** "Les cinq mots", épreuve simple et sensible pour le diagnostic de la maladie d'Alzheimer. *Presse Med*. 2002 ; 31:1696-1699.
11. **Croisile B, Astier JL, Beaumont C, Mollion H.** Validation de la Batterie Rapide de Dénomination (BARD) chez 382 témoins et 1004 patients d'une consultation Mémoire. *Rev Neurol* (Paris) 2010 ; 166:584-593.
12. **Croisile B, Astier JL, Beaumont C, Mollion H.** Le Test des 5 mots dans les formes légères de maladie d'Alzheimer : comparaison du Score Total, du Score Total Pondéré, du Score d'apprentissage et du Score de mémoire dans trois classes d'âge (60 ans, 70 ans, 80 ans). *Rev Neurol* (Paris) 2010 ; 166:711-720.
13. **Ferreira S, Vanholsbeeck G, Chopard G, Pitard A, Tio G, Vandel P, et al.** Normes comparatives de la batterie de tests neuropsychologiques RAPID pour les sujets âgés de 50 à 89 ans. *Rev Neurol* (Paris) 2010 ; 166:606-614.
14. **Huppert FA.** Guidelines for assessing the predictive value of neuropsychological measures. *Cortex*. 2002 ; 38:414-416.
15. **Amieva H, Carcaillon L, Rouze L, Alzit-Schuermans P, Millet X, Dartigues JF, Fabrigoule C.** Test de rappel libre/rappel indicé à 16 items: normes en population générale chez des sujets âgés issus de l'étude des 3 Cités. *Rev Neurol* (Paris) 2007 ; 163:205-221.
16. **Dufouil C, Clayton D, Brayne C, Chi LY, Denning TR, Paykel ES, et al.** Population norms for the MMSE in the very old: estimates based on longitudinal data. Mini-Mental State Examination. *Neurology*. 2000 ; 55:1609-1613.
17. **Thomas Antérion C, Honoré S, Cougny H, Grosmaître C, Laurent B.** Apport de l'épreuve d'évocation lexicale du Set Test dans le dépistage de la maladie d'Alzheimer. *Rev Neurol* (Paris) 2001 ; 157:1377-1382.
18. **Godefroy O et le GREFEX.** Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques. Évaluation en pratique clinique. Solal, Marseille, 2008.
19. **Mathillas J, Lövhelm H, Gustafson Y.** Increasing prevalence of dementia among very old people. *Age Ageing*. 2011 ; 40:243-249.
20. **Raoux N, Le Goff M, Auriacombe S, Dartigues JF, Amieva H.** Fluences verbales sémantiques et littérales : normes en population générale chez des sujets âgés de 70 ans et plus issus de la cohorte PAQUID. *Rev Neurol* (Paris) 2010 ; 166:594-605.
21. **Jacqmin-Gadda H, Fabrigoule C, Commenges D, Dartigues JF.** A five-year longitudinal study of Mini-Mental State Examination in normal aging. *Am J Epidemiol*. 1997 ; 145:498-506.
22. **Dartigues JF, Commenges D, Letenneur L, Barberger-Gateau P, Gilleron V, Fabrigoule C, et al.** Cognitive predictors of dementia in elderly community residents. *Neuroepidemiology*. 1997 ; 16:29-39.
23. **Baron-Cohen S.** The essential difference : men, women and the extreme male brain. *Penguin Press Science*. London, 2004.
24. **Cardebat D, Doyon B, Puel M, Goulet P, Joannette Y.** Evocation lexicale formelle et sémantique chez des sujets normaux : performances et dynamiques de production en fonction du sexe, de l'âge et du niveau d'étude. *Acta Neurologica Belgica*. 1990 ; 90:207-217.
25. **Tombaugh TN, Kozak J, Rees L.** Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Arch Clin Neuropsychol*. 1999 ; 14:167-77.

ANNEXES

Variables	Niveau I n = 13	Niveau II n = 21	Niveau III n = 30	Signification statistique	Analyse post hoc (Scheffé)
MMS	29,0 ± 1,1	29,5 ± 0,7	29,4 ± 0,9	F (2,61) = 1,51 ; p = 0,229	-
Fluence catégorielle : animaux en 2 min	29,1 ± 6,5	34,7 ± 7,5	36,5 ± 9,3	F (2,61) = 3,72 ; p = 0,0299	I < III
Fluence alphabétique : lettre P en 2 min	22,8 ± 6,5	24,7 ± 5,8	26,8 ± 7,1	F (2,61) = 1,86 ; p = 0,164	-
Dénomination (BARD)	10	10	10	-	-
Score d'apraxie symbolique (sur 3)	3	3	3	-	-
Score d'apraxie postures (sur 8)	8	8	8	-	-
Span direct	5,1 ± 0,8	6,2 ± 1,1	5,7 ± 1,2	F (2,61) = 3,56 ; p = 0,035	I < II
Span inverse	4,1 ± 0,9	5,2 ± 1,2	4,6 ± 1,1	F (2,61) = 4,1 ; p = 0,021	-
Score Total T5M (sur 10)	9,8 ± 0,4	9,9 ± 0,2	9,7 ± 0,5	F (2,61) = 1,71 ; p = 0,19	-
Score Total Pondéré T5M (sur 20)	18,8 ± 1,3	19,4 ± 0,8	19,0 ± 1,4	F (2,61) = 1,06 ; p = 0,352	-
Score d'apprentissage T5M (sur 5)	5	5	5	-	-
Score de mémoire T5M (sur 5)	4,8 ± 0,4	4,9 ± 0,2	4,7 ± 0,5	F (2,61) = 1,71 ; p = 0,19	-
Oubli (en %) T5M	4,6 ± 8,8	1,0 ± 4,4	5,3 ± 10,4	F (2,61) = 1,71 ; p = 0,19	-

Niveau socio-éducatif I : Certificat d'Etudes ; II : Brevet ou Certificat d'aptitude professionnelle ; III : études après le Baccalauréat. T5M = test des 5 mots.

Tableau 1 : Données neuropsychologiques des 64 témoins de la classe d'âge 50 ans selon les 3 niveaux socio-éducatifs (moyenne ± écart-type). Une analyse de variance est utilisée pour tous les paramètres, l'analyse post hoc est faite par la procédure de Scheffé (p < 0,05).

Table 1: Neuropsychological data of 50-year-old normal subjects (means ± standard deviation) for the three education levels. The ANOVA test was used for all variables, pairwise differences were examined by Scheffé's post hoc tests.

Variables	Niveau I n = 19	Niveau II n = 34	Niveau III n = 41	Signification statistique	Analyse post hoc (Scheffé)
MMS	29,5 ± 0,8	29,3 ± 1,0	29,7 ± 0,6	F (2,91) = 1,32 ; p = 0,271	-
Fluence catégorielle : animaux en 2 min	28,0 ± 8,6	32,6 ± 6,7	36,4 ± 10,2	F (2,91) = 6,32 ; p = 0,0027	I < III
Fluence alphabétique : lettre P en 2 min	17,4 ± 6,2	24,5 ± 6,4	27,9 ± 6,3	F (2,91) = 17,77 ; p = 0,0001	I < II = III
Dénomination (BARD)	10	10	10	-	-
Score d'apraxie symbolique (sur 3)	3	3	3	-	-
Score d'apraxie postures (sur 8)	8	8	8	-	-
Span direct	5,3 ± 1,2	5,6 ± 0,9	6,1 ± 1,3	F (2,91) = 3,41 ; p = 0,037	I < III
Span inverse	3,8 ± 0,8	4,3 ± 1,0	4,9 ± 1,3	F (2,91) = 7,4 ; p = 0,0011	I < III
Score Total T5M (sur 10)	9,8 ± 0,4	9,8 ± 0,6	9,8 ± 0,5	F (2,91) = 0,01 ; p = 0,992	-
Score Total Pondéré T5M (sur 20)	18,7 ± 1,2	18,9 ± 1,4	19,1 ± 1,4	F (2,91) = 0,55 ; p = 0,58	-
Score d'apprentissage T5M (sur 5)	5	5	5	-	-
Score de mémoire T5M (sur 5)	4,8 ± 0,4	4,8 ± 0,6	4,8 ± 0,5	F (2,91) = 0,01 ; p = 0,992	-
Oubli (en %) T5M	3,2 ± 7,5	3,5 ± 11,5	3,4 ± 10,9	F (2,91) = 0,01 ; p = 0,992	-

Niveau socio-éducatif I : Certificat d'Etudes ; II : Brevet ou Certificat d'aptitude professionnelle ; III : études après le Baccalauréat. T5M = test des 5 mots.

Tableau 2 : Données neuropsychologiques des 94 témoins de la classe d'âge 60 ans selon les 3 niveaux socio-éducatifs (moyenne ± écart-type). Une analyse de variance est utilisée pour tous les paramètres, l'analyse post hoc est faite par la procédure de Scheffé (p < 0,05).

Table 2: Neuropsychological data of 60-year-old normal subjects (means ± standard deviation) for the three education levels. The ANOVA test was used for all variables, pairwise differences were examined by Scheffé's post hoc tests.

Variables	Niveau I n = 22	Niveau II n = 54	Niveau III n = 34	Signification statistique	Analyse post hoc (Scheffé)
MMS	28,9 ± 1,2	29,4 ± 0,8	29,6 ± 0,5	F (2,107) = 5,06 ; p = 0,008	-
Fluence catégorielle : animaux en 2 min	23,4 ± 5,5	28,5 ± 8,2	32,8 ± 9,5	F (2,107) = 8,8 ; p = 0,0003	I < II = III
Fluence alphabétique : lettre P en 2 min	17,4 ± 6,0	20,3 ± 6,4	24,3 ± 6,3	F (2,107) = 8,6 ; p = 0,0003	I < III
Dénomination (BARD)	10	10	10	-	I = II < III
Score d'apraxie symbolique (sur 3)	3	3	3	-	-
Score d'apraxie postures (sur 8)	7,9 ± 0,2	7,9 ± 0,1	8	F (1,74) = 0,75 ; p = 0,476	-
Span direct	4,9 ± 0,9	5,5 ± 1,2	6,2 ± 1,2	F (2,107) = 8,93 ; p = 0,0003	-
Span inverse	3,7 ± 1,1	4,0 ± 1,3	4,8 ± 1,2	F (2,107) = 5,67 ; p = 0,005	I = II < III
Score Total T5M (sur 10)	9,8 ± 0,5	9,7 ± 0,5	9,9 ± 0,3	F (2,107) = 1,47 ; p = 0,234	I = II < III
Score Total Pondéré T5M (sur 20)	18,1 ± 2,1	18,4 ± 1,4	18,9 ± 1,2	F (2,107) = 2,22 ; p = 0,112	-
Score d'apprentissage T5M (sur 5)	5	5	5	-	-
Score de mémoire T5M (sur 5)	4,8 ± 0,5	4,7 ± 0,5	4,9 ± 0,3	F (2,107) = 1,2 ; p = 0,305	-
Oubli (en %) T5M	4,5 ± 10,6	5,6 ± 9,8	2,4 ± 6,6	F (2,107) = 1,2 ; p = 0,305	-

Niveau socio-éducatif I : Certificat d'Études ; II : Brevet ou Certificat d'aptitude professionnelle ; III : études après le Baccalauréat. T5M = test des 5 mots.

Tableau 3 : Données neuropsychologiques des 110 témoins de la classe d'âge 70 ans selon les 3 niveaux socio-éducatifs (moyenne ± écart-type). Une analyse de variance est utilisée pour tous les paramètres, l'analyse post hoc est faite par la procédure de Scheffé ($p < 0,05$).

Variables	Niveau I n = 21	Niveau II n = 30	Niveau III n = 28	Signification statistique	Analyse post hoc (Scheffé)
MMS	27,6 ± 1,7	28,9 ± 1,3	29,5 ± 0,8	F (2,76) = 14,16 ; p = 0,0001	-
Fluence catégorielle : animaux en 2 min	21,5 ± 5,2	26,0 ± 7,6	28,6 ± 6,1	F (2,76) = 7,03 ; p = 0,0016	I < II = III
Fluence alphabétique : lettre P en 2 min	15,9 ± 5,6	23,3 ± 6,7	23,9 ± 6,3	F (2,76) = 11,55 ; p = 0,0001	I < III
Dénomination (BARD)	9,9 ± 0,2	9,9 ± 0,7	10	F (1,49) = 0,61 ; p = 0,545	I < II = III
Score d'apraxie symbolique (sur 3)	3	3	3	-	-
Score d'apraxie postures (sur 8)	7,9 ± 0,4	7,9 ± 0,2	7,9 ± 0,2	F (2,76) = 1,53 ; p = 0,223	-
Span direct	4,9 ± 0,7	5,4 ± 0,9	5,5 ± 1,3	F (2,76) = 2,46 ; p = 0,092	-
Span inverse	3,5 ± 1,0	4,0 ± 1,0	4,0 ± 0,8	F (2,76) = 2,3 ; p = 0,109	-
Score Total T5M (sur 10)	9,4 ± 0,9	9,4 ± 0,9	9,4 ± 0,7	F (4,576) = 0,01 ; p = 0,989	-
Score Total Pondéré T5M (sur 20)	17,6 ± 2,2	17,5 ± 2,3	17,8 ± 2,2	F (2,76) = 0,14 ; p = 0,873	-
Score d'apprentissage T5M (sur 5)	4,9 ± 0,3	4,9 ± 0,2	5,0 ± 0,2	F (2,76) = 0,35 ; p = 0,704	-
Score de mémoire T5M (sur 5)	4,5 ± 0,8	4,5 ± 0,9	4,5 ± 0,7	F (2,76) = 0,04 ; p = 0,959	-
Oubli (en %) T5M	7,4 ± 17,7	9,0 ± 19,3	10,0 ± 13,9	F (2,76) = 0,14 ; p = 0,869	-

Niveau socio-éducatif I : Certificat d'Études ; II : Brevet ou Certificat d'aptitude professionnelle ; III : études après le Baccalauréat. T5M = test des 5 mots.

Tableau 4 : Données neuropsychologiques des 79 témoins de la classe d'âge 80 ans (de 80 à 92 ans) selon les 3 niveaux socio-éducatifs (moyenne ± écart-type). Une analyse de variance est utilisée pour tous les paramètres, l'analyse post hoc est faite par la procédure de Scheffé ($p < 0,05$).

	Classe d'âge 50-59 ans			Classe d'âge 60-69 ans			Classe d'âge 70-79 ans			Classe d'âge 80-92 ans		
Variables	Niv. I	Niv. II	Niv. III	Niv. I	Niv. II	Niv. III	Niv. I	Niv. II	Niv. III	Niv. I	Niv. II	Niv. III
MMS	27	28	27	28	27	28	26	28	28	24	26	28
Fluence catégorielle : animaux en 2 min	18	22	21	13	21	19	14	14	17	12	13	18
Fluence alphabétique : lettre P en 2 min	12	15	15	7	13	17	7	9	13	6	12	13
Dénomination (BARD)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9
Score d'apraxie symbolique (sur 3)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Score d'apraxie postures (sur 8)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Span direct	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3
Span inverse	2	3	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2
Score Total T5M (sur 10)	9	9	8	9	8	8	9	8	9	7	7	8
Score Total Pondéré T5M (sur 20)	16	18	16	17	16	16	14	16	16	14	13	14
Score d'apprentissage T5M (sur 5)	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Score de mémoire T5M (sur 5)	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3
Oubli (en %) T5M	20	9	23	16	23	22	23	22	14	37	42	34

Tableau 5 : Cut-off (à - 1,67 DS) des données neuropsychologiques des témoins par niveaux socio-éducatifs au sein de chaque classe d'âge.

Table 5: Cut-off of the neuropsychological data for the normal subjects (for age and education levels).

*En complément de cet article, lire l'article enseignement intitulé
"Quels sont les tests utiles en première intention pour le
médecin de consultation mémoire ?"*