

AIPTLF - HAMMAMET 2006
14ème Congrès de psychologie du travail et des
organisations

ETUDE DE QUELQUES VARIABLES
MODULATRICES DE L'INVOLUTION DES
RESSOURCES ATTENTIONNELLES

Daniel Pasquier

Cabinet Avenir & Entreprise, Saint Jean de Braye

Laboratoire PRIS, université de Rouen.

avenirentreprise@free.fr

Communication : Symposium *Gestion des ressources*
attentionnelles au travail présenté par Moncef Bouaziz

Thème : 3.4 Santé, maladies professionnelles, bien-être au travail

ETUDE DE QUELQUES VARIABLES MODULATRICES DE L'INVOLUTION DES RESSOURCES ATTENTIONNELLES

Daniel PASQUIER

Cabinet Avenir & Entreprise, Saint Jean de Braye

Laboratoire PRIS, université de Rouen.

avenirentreprise@free.fr

Résumé

Cette étude est consacrée à la recherche des variables susceptibles de retarder les effets involutifs de l'âge sur la gestion des ressources attentionnelles de la mémoire de travail.

L'étude porte sur 44 personnes âgées (64 ans +/- 7) tunisiennes, toutes venant de Tunisie, droitnières, qui ont passé le TGRA en version informatisée et différents autres tests pour évaluer des variables auxquelles on a donné le statut de variables modulatrices. On retrouve des résultats antérieurement établis sur une population belge, notamment la dégradation progressive avec l'avancée en âge de l'efficacité de la mémoire de travail chez les seniors.

Cette involution apparaît comme atténuée par deux types de facteurs : un facteur général et un facteur fonctionnel. L'influence modératrice du facteur général semble plus importante que celle du facteur fonctionnel.

En conséquence, on peut penser qu'une stimulation cognitive globale des seniors pourrait ralentir la détérioration du contrôle des fonctions exécutives.

Mots-clés : involution, ressources attentionnelles, facteur général, interférence, double tâche.

I. Problématique

Conséquence de l'évolution démographique, l'âge du départ à la retraite est de plus en plus avancé. La question du vieillissement des populations laborieuses devient de plus en plus prégnante et cette communication s'intéresse plus particulièrement à la problématique de l'involution des ressources attentionnelles avec l'âge. Ce champ d'étude n'est pas original et cette involution a été établie à maintes reprises (Van Dam, & Pasquier, 2005). A ce sujet, on a pu montrer l'existence des liens entre la qualité du vieillissement et la pratique d'exercices de stimulation cognitive (Fontaine, & Pennequin, 1997), y compris sur internet (Croisile, Tarpin-Bernard, & Noir, 2002), d'une part et un contexte social riche (Kop, 1993) ou structuré (Kramer, *et al.*, 2004) d'autre part. Nous nous centrerons ici plus particulièrement sur l'involution des capacités de la mémoire de travail appréhendée par le biais de la gestion des ressources attentionnelles évaluée à l'aide du *Test de Gestion des Ressources Attentionnelles -TGRA-*. On s'intéressera aux variables qui peuvent moduler positivement cette involution.

II. Hypothèse

Nous formulons l'hypothèse que si le fonctionnement de la mémoire de travail diminue en efficacité avec l'âge, cette involution peut être modulée par différents facteurs cognitifs, neuropsychologiques et psychoaffectifs.

III. Méthodologie

Les ressources attentionnelles ont été évaluées à l'aide du *TGRA*, version informatisée. Des tests complémentaires ont été donnés pour évaluer les variables modulatrices de l'involution des ressources attentionnelles liée à l'avancée en âge.

III.1. Population

L'étude porte sur un échantillon de 44 personnes tunisiennes âgées (64 ans +/- 7), des deux sexes et de différents niveaux scolaires, tous droitiers.

III.2. Le *TGRA* et le quotient attentionnel

Le *Test de gestion des ressources attentionnelles* (Bellaj, Pasquier, D., & Van Dam, F., 2005) est une épreuve inspirée du *5-Digit test* (ou *Digital Stroop*) de Sedó (1998a, 1998b) dans laquelle l'auteur a remplacé les mots du test de Stroop par des chiffres afin de contourner les difficultés de lecture ou l'analphabétisme de certains sujets.

La version expérimentale papier-crayon du *TGRA* a été informatisée à l'aide du logiciel *FastTest Pro* de Weiss. Toutes les données de la passation sont enregistrées dans un fichier .dat en arrière plan. Un développement sous *Excel* permet de choisir les données qu'on souhaite extraire, présenter et analyser.

2	2	2	2
---	---	---	---

4

Figure 1 : exemple de cadre simple et de cadre double.

Le schéma est resté le même que pour la version papier-crayon : un module d'entraînement en temps libre et un module de test en dix minutes. La tâche répond à une consigne double : lire le chiffre quand le cadre est simple, compter les chiffres quand le cadre est double (Fig. 1).

Le score principal est le QA (quotient attentionnel) qui combine vitesse et précision selon la formule $QA = BR/VT * BR$ où BR est le nombre de bonnes réponses et VT le nombre d'items traités dans les 10 minutes de la passation. Des indices additionnels renseignent sur la manière de fonctionner du répondant. ER est le nombre d'erreurs. AS (attention soutenue) est calculée comme écart relatif de la performance entre les cinq premières minutes de la passation et les cinq dernières minutes selon la formule $(QA2-QA1)/QA * 100$; H (hésitations) est le pourcentage des clics de souris marquant un changement de réponse avant validation de l'item ou un rappel de la consigne. L'indice d'équilibre de l'approche de la tâche entre les deux consignes de lecture et de dénombrement associées au type d'encadrement est calculé selon la formule $|(QAs-QAd)/QA * 100$.

L'étude de validation critériée (Bellaj, Pasquier, D., & Van Dam, F., 2005) a montré que le QA était en lien positif avec la mémoire à court terme, le facteur général d'intelligence, le temps d'inhibition au Stroop et en lien négatif avec une échelle de dépression. Au plan fonctionnel, le QA est en lien positif avec l'indice d'équilibre et en lien négatif avec le manque d'attention soutenue et les hésitations.

III.3. Les variables modulatrices

L'intelligence générale (PM47) a été évaluée à l'aide du test *Standard Progressive Matrices 47* (Raven, 1956). Une épreuve de créativité (CREAT) a complété l'évaluation cognitive avec comme consigne : « Qu'est ce qu'on peut faire d'autre avec un journal [puis une bouteille ; puis une brique] à part le fait de le lire ? ».

L'empan de la mémoire à court terme (MCT) a été appréhendé par une tâche de mémorisation de chiffres à restituer à l'endroit puis à l'envers. Le test de Stroop (1935) mots-couleurs complète l'exploration de la mémoire de travail du point de vue de la capacité à inhiber l'information non pertinente dans des situations avec interférence ; quatre scores sont pris en compte : lecture (LECT), dénomination (DENOM), inhibition (INHIB) et flexibilité (FLEXI).

Sur le plan de la santé mentale, le *Mini Mental Score-90* (Crum, Anthony, Bassett, & Folstein 1993) a été donné pour le dépistage l'altération des fonctions cognitives (MMS90), et la *Geriatric Depression Scale* (Yesavage, *et al.*, 1983) pour le dépistage de la dépression (GDS).

Les scores additionnels suivants du TGRA sont également pris en compte : le nombre d'erreurs (ERREUR), l'attention soutenue (ATTTSOUT), les hésitations (HESIT) et l'équilibrage entre les deux cadres (EQUIL).

Enfin, on dispose du sexe des répondants et de leur niveau de scolarité exprimé en années de scolarisation (SCOLAR).

III.4. Le traitement des données

Les logiciels suivants ont été utilisés : *Excel* pour la préparation du tableau de données, *SPSS* pour les calculs de corrélations partielles et de régressions ainsi que pour les analyses factorielles, *LeBayésien* pour la comparaison des moyennes.

IV. Résultats

IV. 1. Comparaison juniors et seniors

Rappelons que l'effet du vieillissement a donné lieu à une première étude avec la version papier-crayon du TGRA auprès d'un groupe de 60 personnes âgées (74,41 +/- 4,79), belges, des deux sexes et d'origines socioprofessionnelles variées (Pasquier & Van Dam, 2005). Dans cette étude, comparativement à un groupe d'adultes tout-venant, la performance attentionnelle des personnes âgées s'est située à un niveau nettement inférieur (19,27 vs 35,29), l'importance de l'effet de l'âge étant notable (d de Cohen¹ = 0,99 ; probabilité bayésienne égale à 1).

La comparaison des résultats moyens (Tab. 1) obtenus par les étudiants juniors de la première étude tunisienne et par les seniors de la présente étude indique un écart de 112,33 points (152,22 vs 39,89) ce qui donne un d de Cohen de 3,84 et un effet notable quand on calcule la probabilité bayésienne égale à 1.

groupe	n	m	σ	mini	maxi
seniors	46	39,89	28,89	11	148
juniors	100	152,22	29,39	32	215

Tableau 1 : caractéristiques du QA pour le groupe junior et pour le groupe senior.

Dans ces deux études menées dans des pays différents, l'effet de l'âge sur le QA est massif. L'invololution continue-t-elle à l'intérieur du groupe des seniors ?

IV. 2. Le lien involutif entre l'âge et le QA chez les seniors

Dans l'étude belge, contrairement au groupe tout-venant, on observe dans le groupe des seniors un lien négatif avec l'avancée en âge exprimé par une corrélation négative de -0,30, soit un d de Cohen de 0,62 pour un effet moyen².

Dans cette étude, on découvre un résultat très proche avec une corrélation négative égale à -0,32, soit un d de Cohen égal à 0,69, là encore pour un effet moyen.

¹ $d=2r/\sqrt{(1-r^2)}$.

² Cohen (1988) considère les délimitations suivantes : 0,20 petit effet (14,7% de non-chevauchement des distributions) ; 0,50 effet moyen (33% de non-chevauchement) ; 0,80 effet important (47,4% de non-chevauchement).

IV. 3. Le jeu des variables modulatrices

Afin de mettre en évidence le jeu des variables modulatrices, on a calculé l'ensemble des régressions partielles. Le tableau 2 indique par ordre des colonnes le sigle des variables, la corrélation de la variable avec le QA, la corrélation de la variable avec l'âge, la corrélation partielle, le d de Cohen donnant l'importance de l'effet par rapport à cette corrélation partielle et enfin l'effet catégorisé selon les propositions de Cohen.

On a vu en IV.2 que le lien involutif entre l'âge et le QA renvoyait à un effet moyen. On s'est donné comme critère d'un effet modulateur d'une variable sur le lien âge-QA le fait que la régression partielle renvoie à un effet autre que moyen.

variable	R _{var.QA}	R _{var.âge}	R partielle	d Cohen	effet
SCOLAR	0,50	-0,10	-0,31	0,67	M
MCT	0,33	-0,03	-0,33	0,69	M
MMS90	0,40	-0,29	-0,24	0,49	P
PM47	0,56	-0,32	-0,18	0,16	N
GDS	-0,17	-0,08	-0,35	0,74	M
CREAT	0,23	-0,21	-0,29	0,60	M
LECT	-0,37	0,15	-0,29	0,60	M
DENOM	-0,29	0,29	-0,26	0,53	M
INHIB	-0,47	0,66	-0,01	0,02	N
FLEXI	-0,35	0,37	-0,22	0,45	P
ERREUR	-0,17	-0,13	-0,36	0,77	M
ATTSOUT	0,07	-0,11	-0,32	0,67	M
HESIT	-0,34	0,34	-0,23	0,47	P
EQUIL	0,40	-0,14	-0,29	0,60	M

Tableau 2 : le jeu des variables modulatrices (effets : M=moyen, P=petit, N=négligeable).

In fine, cinq variables atténuent la relation involutive entre l'âge et le QA : MMS90, PM47, INHIB, FLEXI et HESIT. La première concerne l'état des fonctions cognitives et la seconde le facteur général de l'intelligence alors que les trois suivantes reflètent des aspects fonctionnels au Stroop et au TGRA, ce que confirme une analyse factorielle (Fig. 1) avec rotation Varimax.

A partir de ce constat, on peut donc espérer mener des actions susceptibles de freiner l'involution des capacités attentionnelles de la mémoire de travail. A quel type d'intervention faudrait-il donner la priorité : aux aspects plutôt fonctionnels ou bien aux aspects plus globaux du facteur général et de la qualité de vie ?

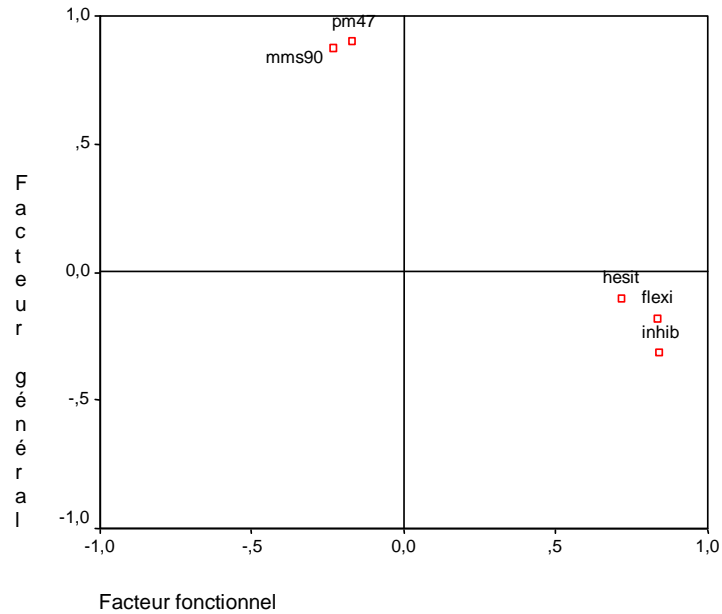


Figure 1 : Analyse factorielle des variables modulatrices.

IV. 4. Analyse des écarts QA prédit par l'âge et QA observé

Pour répondre à cette question, on a calculé les écarts entre les QA théoriques prévus selon l'âge (à partir de l'équation de régression) et les écarts observés. La corrélation entre le facteur général et l'écart à la prévision s'établit à 0,40 ($d=0,80$ pour un effet notable) alors que celle entre le facteur fonctionnel et l'écart s'établit à $-0,21$ ($d=0,42$ pour un petit effet).

Quand on introduit l'âge et l'écart dans l'analyse factorielle, on observe que l'écart de prédiction du QA rejoint PM47 et MMS90 sur le facteur général alors que l'âge se rapproche des variables modulatrices fonctionnelles.

Le facteur fonctionnel rend compte de 2,6% de la variance des écarts ($R=0,21$) alors que le facteur général en rend compte de 14% ($R=0,40$).

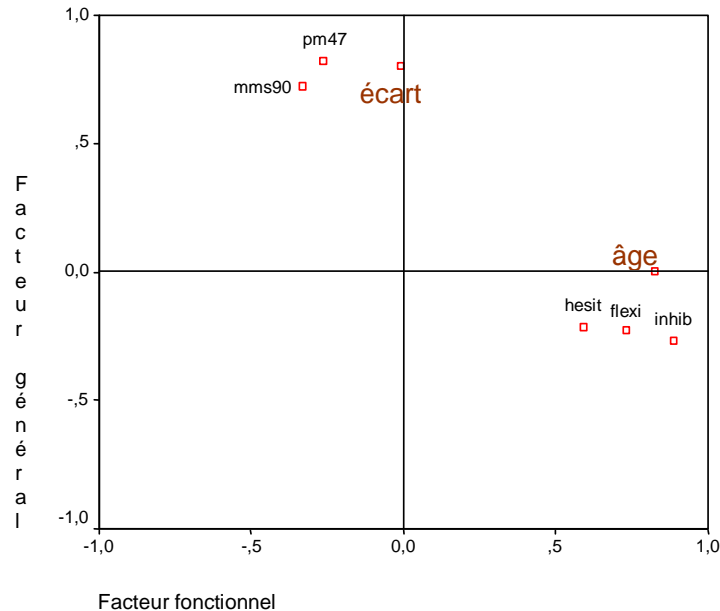


Figure 2 : Analyse factorielle des variables modulatrices, de l'âge et des écarts.

V. Discussion et conclusions

On retrouve dans cette étude des constats déjà établis par les études belge et tunisienne précédentes utilisant le TGRA pour évaluer la gestion des ressources attentionnelles. Essentiellement, on montre une nouvelle fois que l'âge provoque une chute importante du niveau d'efficacité de la mémoire de travail et que cette chute se poursuit par une involution en fonction de l'avancée en âge.

On montre que cet effet de l'âge peut être modulé par deux types de variables, les unes en lien avec les aspects fonctionnels en jeu dans le Stroop et le TGRA, et les autres en lien, plus marqué, avec le facteur général de l'intelligence.

Sur un plan théorique, on rejoint une conclusion donnée par Juhel (2001, p. 291 : « ...dire que le niveau général de performance à des tests d'intelligence fluide refléchit des fonctions de contrôle et de régulation des dynamiques de la cognition humaine par activation et maintien de buts et contraintes d'action liée à la tâche paraît être aujourd'hui une proposition d'autant plus attractive qu'elle possède un certain ancrage dans les sciences du cerveau. »

Sur un plan pratique, on voit toute l'importance qu'il y aurait à maintenir au mieux le facteur général des seniors comme moyen de freiner l'involution des capacités attentionnelles de la mémoire de travail plutôt que de se centrer sur les seules voies déféctologiques.

Bibliographie

- Bellaj, T., Pasquier, D. & Van Dam, F. (2005). Une étude de validité du Test de Gestion des Ressources Attentionnelles -T.G.R.A.- (à paraître).
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Croisile, B., Tarpin-Bernard, F., & Noir, M. (2002). Expérience d'un site internet d'entraînement cognitif destiné aux seniors. *Revue nationale de Neurologie*, 3 (1), 2S126.
- Crum, R.M., Anthony, J.C., Bassett, S.S., & Folstein, M.F. (1993). Population-based norms for the mini-mental state examination by age and educational level. *JAMA*, 269, 2386-91.
- Fontaine, R., & Pennequin, V. (1997). De la vieillesse optimale à la vieillesse réussie. *Psychologie Française*, 42, 4.
- Juhel, J. (2001). Contrôle et régulation des dynamiques de la cognition humaine, fonctions frontales et intelligence fluide. In A. Flieller, C. Bocéréan, J.L. Kop, E. Thiébut, A.M. Toniolo, & J. Tournois (Eds). *Questions de psychologie différentielle* (pp. 287-292). Rennes : PUR.
- Kop, J.-L. (1993). La mesure du bien-être subjectif chez les personnes âgées. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*. 43 (4), 271-277.
- Kramer, A.F., Bherer, L., Colcombe, S., Dong, W., & Greenough, W.T. (2004). Influence of Structured and Unstructured Environments on Cognitive and Brain Plasticity During Aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 59, 940-957.
- Raven, J.C. (1956). *Standard Progressive Matrices*. (Révision 1956). Issy-les-Moulineaux : Editions Scientifiques et Psychotechniques.
- Sedó, M. A. (1998 a). Five Digit Test. Natick : multigraphié.
- Sedo, M.A. (1998 b). Digital Stroop. Natick : multigraphié (november revision).
- Stroop J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662
- Yesavage, J.A., Brink, T.L., Rose, T.L., Lum, O., Huang, V., Adey, M.B., & Leirer, V.O (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale : A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research* 17, 37-49.
- Van Dam, F. & Pasquier, D. (2005). Ressources attentionnelles et vieillissement. <http://avenireentreprise.free.fr/t2btgra.pdf>