

## RÉSUMÉ:

Deux épreuves de fluence verbale ont été proposées à des participants âgés non pathologiques afin de tester l'effet du vieillissement normal sur cette tâche, classiquement utilisée pour évaluer les productions lexicales et les fonctions exécutives. La population étudiée est constituée de 90 sujets non-pathologiques, ayant un score au Mini Mental State supérieur à 24, équi-répartis en trois classes d'âge, soit 60-69 ans, 70-79 ans, 80-89 ans, et en trois niveaux éducatifs, soit certificat d'études, baccalauréat, études supérieures. Chaque sujet répond à une tâche de fluence sémantique, puis à une tâche de fluence formelle. Chaque tâche se déroule sur une minute. Les résultats soumis à différents types d'analyse, à savoir quantitative, dynamique et qualitative avec méthode statistique, permettent de mettre en évidence l'influence de diverses variables sur les performances. Nos résultats sont discutés relativement à ceux rapportés par la littérature. Enfin, des normes de productions de fluence sémantique et formelle, en fonction de l'âge et du niveau d'éducation initiale, sont mises à disposition sous forme de grilles standardisées. Les praticiens pourront utiliser en bilan du langage et des fonctions exécutives ces items-minute, particulièrement brefs, auprès de patients très âgés ou très fatigables.

## MOTS CLÉS:

Fluence verbale - Fluence sémantique - Fluence formelle - Item-minute - Vieillesse normale - Grand-âge - Niveau éducatif - Bilan - Standardisation.

Jennifer ORTEGA  
Christine RÉMOND-BÉSUCHET  
Orthophonistes  
Contact :  
Christine RÉMOND-BÉSUCHET  
43 rue du Patus  
34980 St GELY du FESC  
crbesuchet@wanadoo.fr

# FLUENCE VERBALE : DE 60 À 89 ANS UNE ÉPREUVE RAPIDE STANDARDISÉE EN FONCTION DU NIVEAU D'ÉTUDES

par Jennifer ORTEGA, Christine RÉMOND-BÉSUCHET

## SUMMARY: Verbal fluency : from 60 to 89 years. A standardised Rapid Test Matched to Studies Level

Two tests for verbal fluency were proposed to senior citizen in order to find the consequence of normal ageing on this task which is normally used to follow the evolution of lexical knowledge and to evaluate the executive functions. The studied population consisted of 90 non-pathologic subjects having a MMS score higher than 24, divided in three age groups, 60-69 years old, 70-79 years old, 80-89 years old – in three educational levels, certificate of studies, baccalaureate, advanced studies. Each person answered a task of semantic fluency and a task of formal fluency. Both of these tasks had to be carried out within 1 minute. The results were submitted to various types of analysis, namely quantitative, dynamic and qualitative and were able to show the influence of some variables on the performances. Our findings are developed in conjunction with the literature. The procedures for verbal fluency test taking into consideration the age and the educational level are available in standardised tables. The praticiens will be able to use these very rapid minute-items for very aging or very tired patients in order to evaluate language and executive functions.

## KEY WORDS:

Verbal fluency - Semantic fluency - Formal fluency - Minute-item - Normal ageing - Old-age - Educational level - Evaluation - Normalized tables.

## INTRODUCTION

Depuis quelques années, les travaux portant sur le vieillissement cognitif lié aux pathologies cérébrales involutives abondent, ils sont toutefois moins nombreux quant au vieillissement cognitif non pathologique, notamment dans le grand âge. En effet, par un fait de société sans précédent, l'évolution démographique actuelle voit apparaître l'éclosion d'une population âgée et très âgée jusqu'ici peu représentée et par conséquent encore peu étudiée.

Notre étude porte sur la fluence verbale auprès d'une population âgée normale. Nous proposons une tâche de production de mots sous deux modalités, d'une part à partir d'un thème générique, il s'agit de fluence sémantique, d'autre part à partir d'une lettre initiale, il s'agit de fluence formelle ou orthographique. Ces tests sont fréquemment utilisés en pathologie pour observer l'évolution des productions lexicales.

Ainsi, la **fluence verbale sémantique** est une épreuve de production de mots à partir d'un mot inducteur : un concept de classe, ou encore concept catégoriel ou superordonné, qui conduit à produire des mots appartenant au même réseau sémantique, autrement dit liés par une relation de classe. Ces items sont reliés d'une part au mot inducteur par des relations de subordination, et d'autre part reliés entre eux par des relations de coordination, formant ainsi un réseau sémantique. La **fluence verbale formelle ou orthographique** consiste à demander au sujet de produire des mots répondant à un critère orthographique, c'est-à-dire commençant tous par le phonème proposé dans la consigne. Les réseaux sémantiques sont donc peu concernés, alors que les réseaux alphabétiques, phonétiques et orthographiques sont activés.

Après une revue de la question, nous mettons en place un dispositif d'étude, prenant en compte différents critères dans le devenir non pathologique.

## LE VIEILLISSEMENT

Selon Blain et Jeandel\*, le vieillissement normal se définit comme l'ensemble des processus moléculaires, histologiques, physiologiques et psychologiques qui modifient la structure et les fonctions de l'organisme lors de l'avancée en âge. Processus lent et progressif, il est à distinguer des manifestations des maladies.

Tous les aspects du fonctionnement cognitif sont concernés par le vieillissement :

- l'attention : pour les adultes âgés l'exécution de deux tâches simultanées serait plus difficile, traduisant ainsi une altération de l'attention divisée,
- la rapidité mentale : la vitesse des processus mentaux décline avec l'âge,
- le langage et la communication : le langage est constitué de différents niveaux qui présentent chacun une sensibilité différente au vieillissement. La dénomination et la fluence verbale peuvent s'altérer, tandis que la production des structures morphosyntaxiques et la compréhension semblent préservées,
- la mémoire sémantique et les fonctions exécutives sont modifiées.

La mémoire sémantique est au centre des réseaux lexicaux, tandis que les fonctions exécutives interviennent dans le recrutement de l'évocation lexicale.

La mémoire sémantique est le système qui permet de stocker les connaissances du monde : connaissances conceptuelles, connaissances sur l'environnement social, temporel et spatial, connaissances sur les expériences du monde, les qualités des êtres et des objets. Elle constitue aussi une sorte de bibliothèque du langage, des règles et des concepts qui permettent la construction d'une représentation mentale distancée de la perception immédiate. Elle supporte l'élaboration des représentations cognitives des objets, situations, faits et événements. Il s'agit d'un répertoire structuré dont le contenu abstrait et relationnel fonde la connaissance générale des symboles et des concepts.

Diverses manifestations de la mémoire sémantique peuvent être étudiées, notamment l'évocation lexicale.

\*2003

Les travaux sur la disponibilité lexicale sémantique tendent à montrer que cette épreuve est sensible au vieillissement, particulièrement lorsque la production est contrainte dans le temps. En effet, plusieurs auteurs ont observé que les adultes âgés produisent moins de mots appartenant à un même champ sémantique que des adultes jeunes. Cette différence étant plus marquée pendant les premières secondes de la production, elle constitue un indice de difficulté d'accès au système lexico-sémantique.

\*1993

Pour certains auteurs, comme Smith, Shoben et Rips, rapportés par Ska B.\*, l'organisation de la mémoire sémantique repose sur des associations de concepts en fonction du nombre de traits sémantiques qu'ils partagent. De ce fait, plus le nombre d'attributs partagés entre deux items est grand, plus leurs liens sont importants :

- trait physique ou structurel : ex : "avoir des plumes"
- attribut fonctionnel : ex : "le fait de couper".

\*1979

Egalement Smiley et Brown\* suggèrent que les modifications de l'organisation de la mémoire sémantique avec l'âge correspondraient à l'utilisation préférentielle de certains attributs. Dans le vieillissement normal apparaîtrait un traitement distinctif, se traduisant par la représentation privilégiée des attributs fonctionnels au détriment des attributs structuraux.

L'organisation du lexique tendrait à se modifier, à moins qu'il ne s'agisse des conditions d'accès au lexique.

Par définition en linguistique, le lexique désigne les unités de la langue, lexèmes et morphèmes, dont dispose un individu ou une communauté linguistique. Ces unités peuvent être exprimées verbalement – vocabulaire actif – ou exister potentiellement, étant comprises sans être exprimées – vocabulaire passif. Le lexique présente une dimension phonologique, syntaxique et sémantique. Le stock lexical est l'ensemble de toutes les unités lexicales stockées en mémoire par une personne donnée, représentant une partie des compétences linguistiques de ce même sujet et pouvant à tout moment être enrichi, complété, affiné.

L'organisation des mots dans le lexique reste une question essentielle : lexique sémantique versus lexique formel.

\*1976

Le lexique sémantique est organisé en catégories où les mots sont classés selon leur signification. Selon Loftus\* le lexique sémantique, structuré en mémoire à long terme, contient les connaissances du monde d'un individu. Organisés en réseau hiérarchique, les concepts ou noeuds seraient reliés entre eux, et l'activation de l'un d'eux se propagerait à travers le réseau, de noeud en noeud.

La production des mots reposerait sur le principe suivant : le mot-amorce active l'ensemble de ses liens et détermine ainsi, en fonction de la fréquence d'utilisation et des degrés de typicité catégorielle et contextuelle, une liste d'items associés. Parmi les items partageant le plus de liens avec le mot-amorce, le système sélectionne par compétition le mot à produire qui deviendra à son tour le mot-amorce pour l'itération suivante.

Les relations sémantiques unissant les concepts définissent différentes classes de catégories avec d'une part le terme générique, appelé hyperonyme, et d'autre part les sous-catégories, appelées hyponymes. La classe « animal » est plus générale que la classe « chien », qui elle-même est plus générale que la classe « caniche ». Les classes entretiennent des relations d'inclusion, « animal » est hyperonyme de « chien », « caniche » hyponyme de « chien » lui-même hyponyme de « animal ». Ainsi par relation d'inclusion hiérarchique antisymétrique, la classe « animal » inclut plusieurs classes de différents niveaux (mammifères, vertébrés, chiens...).

\*1989

Le lexique formel, selon Nespoulous\*, diffère du lexique sémantique, en considérant les mots en fonction de leur forme phonologique et non de leur signification.

\*1988

Garrett\* tente d'envisager dans le « modèle de production de phrases » les différentes opérations mentales nécessaires, ou « unités minimales de parole » chez le sujet normal. Pour permettre le passage du sens au son, la production phrastique requiert plusieurs niveaux de représentation successifs liés entre eux par deux types de processus distincts, l'un à base sémantique, l'autre à base formelle.

La question est de savoir si au moment de l'encodage du message, le locuteur requiert le mot « Napoléon », le syntagme « l'empereur », ou « le corse », ou encore « le despote », ou tout simplement le pronom « Il » si Napoléon a déjà fait l'objet d'une lexicalisation dans une proposition précédente. Ces mots ont sensiblement la même représentation lexicale, ils diffèrent par leur « enveloppe formelle », permettant de maintenir la cohésion et la cohérence du texte sans recourir à la répétition du même mot.

La fluence verbale recrute non seulement la mémoire sémantique, mais encore des stratégies de recherche, d'où la mise en œuvre des fonctions exécutives.

Par définition, selon Allain et coll.\*, les fonctions cognitives constituent un ensemble de processus cognitifs dont le rôle est de faciliter l'adaptation du sujet aux situations nouvelles et/ou complexes, surtout lorsque les habiletés cognitives surappries ne sont plus suffisantes.

Il s'agit de fonctions élaborées et coordonnées de planification, de stratégie, de logique, de raisonnement hypothético-déductif et de résolution de problèmes.

Il existe donc un ensemble très riche de sous-composantes, inhibition, planification, flexibilité, catégorisation, contrôle, attention divisée, attention soutenue..., que requièrent principalement les quatre opérations suivantes :

- la volition, ou acte de volonté,
- la planification,
- l'action dirigée vers un but,
- l'efficacité des actes.

Les fonctions exécutives permettent ainsi la gestion des conduites cognitives, comportementales et sociales. Leur intégrité est nécessaire à une vie autonome, indépendante et réussie, tant au quotidien que dans l'activité professionnelle avec adaptation des comportements, choix des stratégies, planification des actions relatives aux situations et aux objectifs.

Le vieillissement normal entraînerait une baisse d'efficacité des fonctions exécutives, selon Bonnaud, Boustou, Osiurak, Gil\*.

La diminution des « ressources attentionnelles de l'administrateur central » entraverait l'analyse de plusieurs dimensions concurrentes, par exemple pendant l'analyse d'une situation demandant un traitement en parallèle de plusieurs canaux, d'après Cohen et Faulkner\*.

Pour Peretti, Danion, Grande\* des difficultés de planification apparaîtraient lors de la résolution de problèmes dans l'analyse des interférences et l'inhibition des informations non-pertinentes\*.

Un fléchissement des capacités de flexibilité serait notable, ainsi dans la tâche de génération aléatoire de matériel verbal, selon Beerten, Van Der Linden et Pesenti\*.

Le traitement et la gestion de deux tâches complexes deviendraient plus difficiles dans l'épreuve de classement de cartes du Wisconsin Card Sorting Test, selon Heaton\*.

Les tâches contrôlées seraient plus souvent échouées que les tâches automatisées, d'après Parkin et Walker\*.

Un ralentissement de la vitesse des traitements exécutifs serait observé et pourrait être associé à un déficit de la gestion et de la disponibilité des ressources de traitement de l'information, selon Salthouse\*.

\*2001

\*2004

\*1983

\*2002

\*Hascher et Zacks, 1988

\*1994

\*1981

\*1992

\*1992

La fluence verbale pourrait aussi être modifiée par le vieillissement.

Par définition, l'épreuve de fluence verbale est une procédure fréquemment utilisée pour analyser l'évolution lexicale au cours de la vie. Il s'agit de citer pendant une durée limitée, généralement une ou deux minutes, le plus de mots possibles correspondant à un critère particulier.

Dans la version dite sémantique, les mots doivent tous appartenir à une même catégorie (animaux ou fruits par exemple). Dans la version dite orthographique ou formelle, ils doivent commencer par une même lettre (F ou P par exemple). La consigne peut aussi

préciser que les mots dérivés ne sont pas admis (ferme, fermette, fermier, fermière) et qu'un même mot ne peut être cité qu'une seule fois.

De grandes variations de production peuvent être observées, notamment du fait que la performance est fortement dépendante des stratégies utilisées. Les mécanismes d'inhibition jouent un rôle très important dans la mesure où ils empêchent la production d'erreurs, d'intrus ou de répétitions dans les réponses.

Ainsi, la tâche de fluence verbale est une épreuve qui met en oeuvre la mémoire sémantique et les fonctions exécutives, et qui est donc classiquement utilisée en orthophonie et en neuropsychologie pour évaluer l'intégrité des réseaux lexicaux et sémantiques, la capacité à rechercher et à récupérer les mots en mémoire et la mobilisation des fonctions exécutives.

Avec l'âge, les réponses semblent évoluer. Si le critère est orthographique, le nombre de mots produits diminue de manière statistiquement significative pour certaines études, mais non pour d'autres. Le déclin paraît plus systématique quand le critère est sémantique. Cependant, ce résultat ne signifie pas nécessairement une diminution de la disponibilité du lexique, la tâche faisant intervenir plusieurs composantes. Un facteur à considérer aussi réside dans le rôle de la pression temporelle générée par la consigne, puisque les adultes âgés paraissent moins performants dans des tâches chronométrées ou de vitesse.

Pour mettre en évidence les facteurs stratégiques, il convient d'observer non seulement le nombre total de mots produits, mais encore d'analyser les relations qu'entretiennent entre eux les mots donnés en succession. L'existence d'un trait commun à deux ou plusieurs mots permet de définir un «groupe ou cluster», selon Troyer, Moscovitch et Winocur\*. Ce critère est soit **phonologique** : initiale identique, rime ou homophonie, soit **sémantique** : appartenance à une même catégorie ou classe sémantique. Le passage d'un groupe à l'autre est appelé « transition ou switch », le recours fréquent à ces transitions pourrait accroître les capacités de production d'un point de vue quantitatif.

Ainsi, éviter de redire le même mot ou de produire un mot ne correspondant pas au critère requis demande de mémoriser à la fois la consigne, mais aussi les réponses antérieures et d'inhiber les associations activées par la situation. Les systèmes de mémoire, d'attention, de stratégie et d'inhibition sont donc pleinement mis en jeu dans la tâche d'évocation lexicale.

\*1997

## HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

Notre recherche porte sur les effets du vieillissement sur l'épreuve de fluence verbale.

A la différence des travaux précédents, notamment ceux de Cardebat et coll.\*, notre étude ne compare pas les performances de sujets jeunes avec celles de sujets âgés, mais s'intéresse spécifiquement aux conséquences de l'avancée en âge, en considérant les productions d'une population adulte à partir de 60 ans. Le protocole utilisé se différencie également par sa brièveté et surtout par la prise en compte du niveau d'études initiales, avec 3 groupes de niveau socio-éducatif initial.

Nous retenons trois hypothèses :

- l'évocation lexicale évolue avec l'âge,
- les productions diffèrent en fonction du niveau éducatif initial,
- les productions sont quantitativement différentes dans les deux modalités, formelle d'une part, et sémantique d'autre part.

\*1990

### 1) POPULATION

90 participants sont sélectionnés selon différents critères :

- absence de pathologie neurologique,
- niveau socio-professionnel acquis : attesté par le score au MMS, avec un minimum de 24 sur 30 au moment de l'étude.
- âge : 3 classes d'âge comprenant 30 sujets chacune
  - 60-69 ans,
  - 70-79 ans,
  - 80-89 ans,
- niveau éducatif initial : 3 niveaux de scolarité comportant 30 sujets chacun
  - niveau 1 = études primaires, certificat d'études obtenu ou non,
  - niveau 2 = études secondaires, baccalauréat obtenu ou non,
  - niveau 3 = études supérieures.

Dans chaque classe d'âge, les participants sont distribués selon leur niveau éducatif initial : 10 participants par niveau sont requis.

De même, dans chaque niveau éducatif initial, les 3 classes d'âge sont présentes : 10 participants par classe d'âge.

Le critère de sexe n'est pas pris en compte, conformément aux données démographiques dans l'âge avancé, le nombre des femmes est plus important que celui des hommes.

### 2) ÉPREUVES

Après avoir vérifié auprès du sujet l'absence de pathologie neurologique, l'âge, le niveau éducatif initial et le score au MMS, nous proposons au participant deux tests : un test de fluence verbale sémantique et un test de fluence verbale formelle.

#### Procédures de passation

*Consigne du Test de fluence verbale sémantique* : « Vous allez devoir dire, en une minute, le plus de noms d'animaux que vous connaissez, sans déclinaison – par exemple, si vous dites chien, ne dites pas chienne ni chiot – et sans répétition. »

*Consigne du Test de fluence verbale formelle* : « Vous allez devoir dire, en une minute, le plus de mots possibles, soit des noms, soit des verbes, soit des adjectifs commençant par la lettre "P". Ne déclinez pas les mots et évitez les répétitions. »

Les productions des sujets pour les deux épreuves de fluence verbale, sont enregistrées sur magnétophone. Elles sont ensuite transcrites, par tranches de 15 secondes, en vue de l'analyse quantitative et qualitative. Chaque enregistrement s'effectue de façon individuelle sur le lieu de résidence des participants, maison de retraite ou domicile.

### 3) ANALYSE

#### *Analyse dynamique*

Il s'agit ici d'évaluer la dynamique de production en comptabilisant le nombre d'items produits par période de 15 secondes, afin d'appréhender l'évolution sur une durée de 1 minute.

#### *Analyse quantitative*

La comptabilisation du nombre total d'items produits en 1 minute par chaque sujet permet d'apprécier l'effet global de l'âge, du niveau éducatif initial et du niveau socio-professionnel acquis.

Le dénombrement des items dans chaque tâche permet l'observation d'éventuelles différences entre fluence verbale sémantique et fluence verbale formelle.

#### *Analyse qualitative*

##### *- Stratégies*

Il s'agit d'envisager les différentes stratégies et les types d'items produits :

- le patient évoque-t-il le nom de la classe, tel poisson, oiseau ... ou au contraire détaille-t-il ?

- existe-t-il des connexions stratégiques, par exemple la présence pendant l'épreuve de fluence formelle de noms commençant par la lettre demandée et appartenant à la classe des animaux, donc en référence à l'épreuve précédente de fluence sémantique ?

- *Erreurs produites*

Il s'agit de relever les réponses non attendues :

- les persévérations : même mot évoqué plusieurs fois, malgré la consigne de non-répétition
- les pauses : interruptions de la production, silence
- les déclinaisons : mots produits par dérivation
- les intrus : mots produits sans rapport avec la consigne.

#### 4) DESCRIPTION STATISTIQUE

##### 4.1 Population

90 adultes de 60 à 89 ans, présentant un score MMS de 24 à 30, soit :  
 moyenne d'âge = 74,8 ans (écart-type = 8,28)  
 moyenne au score MMS = 27,4 (é.t. = 2,02)

##### 4.2 Résultats

Fluence sémantique : moyenne de production en 1 min = 16,6 mots (é.t. = 6,75)

Fluence formelle : moyenne de production en 1 min = 11,5 mots (é.t. = 5,69)

Après ces résultats globaux, observons les scores relatifs aux différentes variables.

##### En fonction du niveau éducatif initial

Caractéristiques moyennes des 30 participants pour chaque niveau éducatif initial :

<i>NIV. EDUCATIF INITIAL</i>	<i>Niveau 1</i>	<i>Niveau 2</i>	<i>Niveau 3</i>
<i>Âge</i>	76,2	74,4	73,9
<i>Score MMS</i>	26,8	26,9	28,7

<i>NIV. EDUCATIF INITIAL</i>	<i>Niveau 1</i>	<i>Niveau 2</i>	<i>Niveau 3</i>
<i>Fluence sémantique</i>	14,4	14,9	20,7
<i>Fluence formelle</i>	8,67	10,1	15,8

Avec l'accroissement du niveau éducatif initial, nous constatons une augmentation significative des scores au MMS et du nombre d'items produits, à la fois en fluence sémantique et en fluence formelle, entre Niveau 1-Niveau 2 d'une part et Niveau 3 d'autre part.

Alors que les scores au MMS restent très proches pour les 3 niveaux d'études de la population observée, les productions du Niveau 3 se détachent très nettement de celles des deux autres niveaux.

#### 4.3 Analyse statistique

##### 4.3.1 Analyse de variance

- *âge et niveau éducatif* :  $p = 0,52$ . La probabilité étant supérieure à 0,05 il n'y a pas d'influence significative de l'âge dans les trois groupes de niveaux, donc pas d'effet de l'âge sur le niveau d'éducation initiale dans la population étudiée.
- *MMS et niveau éducatif* :  $p = 0,000097$  Ainsi  $p < 0,05$  permet d'affirmer que les différences de scores observées au MMS entre les 3 niveaux sont statistiquement tout à fait significatives.
- *fluence sémantique et niveau éducatif* :  $p = 0,000182$ . Donc  $p < 0,05$  montre une influence très significative du niveau scolaire sur les productions en fluence sémantique.

##### 4.3.2 Rapport de corrélation entre âge, MMS et fluences

Ce type de mesure permet de mettre en relation les valeurs deux à deux. A noter ici

que toutes les probabilités sont inférieures à 0,05 et montrent donc des valeurs fortement significatives.

**r** = coefficient de corrélation      **p** = degré de significativité

		Age	MMS	Fl sémant	Fl form
<b>Age</b>	<b>r</b>	1,000000	-0,401681	-0,554508	-0,464715
	<b>p</b>	0,000000	0,000087	0,000000	0,000004
<b>MMS</b>	<b>r</b>		1,000000	0,667891	0,541599
	<b>p</b>		0,000000	0,000000	0,000000
<b>Fl sémant</b>	<b>r</b>			1,000000	0,718267
	<b>p</b>			0,000000	0,000000
<b>Fl form</b>	<b>r</b>				1,000000
	<b>p</b>				0,000000

- *Rapport âge – MMS* : le coefficient de corrélation négatif ( $r = -0,401681$ ), traduit que le score au MMS diminue lorsque l'âge augmente.
- *Rapport âge – fluence sémantique* : le coefficient de corrélation négatif ( $r = -0,554508$ ) montre que le nombre de mots produits en fluence sémantique diminue significativement dans l'avancée en âge.
- *Rapport âge – fluence formelle* : de même  $r$  négatif ( $r = -0,464715$ ) démontre que l'âge et la production en fluence formelle sont inversement corrélés de façon très significative.
- *Rapport MMS – fluence sémantique et rapport MMS – fluence formelle* : avec  $r$  positif et  $p = 0,0000$  les scores MMS et les résultats en fluence sémantique et en fluence formelle s'avèrent très fortement corrélés.
- *Rapport fluence sémantique – fluence formelle* :  $r = 0,718267$  et  $p = 0,0000$  permettent de constater que les productions en fluence sémantique et en fluence formelle évoluent très parallèlement. Ainsi lorsque le nombre d'items produits en fluence sémantique est bas, celui en fluence formelle l'est aussi et réciproquement.

### 4.3.3 Régression linéaire multiple

Le recours à la régression linéaire multiple permet, pour une épreuve, d'isoler l'effet propre de chaque variable, le degré de significativité étant établi pour  $p < 0,05$ .

*Fluence sémantique*

<i>Variable indépendante</i>	<i>Niveau de probabilité</i>
Age	0,000021
Niveau éducatif	0,035880
MMS	0,000000

nous constatons que :

- à niveau éducatif initial et MMS égaux, l'âge a une influence propre sur la fluence verbale sémantique,
- à âge et MMS égaux, le niveau éducatif a une influence propre sur la fluence verbale sémantique,
- à âge et niveau éducatif égaux le score au MMS a une influence propre sur la fluence verbale sémantique.

D'où peut être établie la formule permettant de déterminer à l'avance le score de production à l'épreuve de fluence sémantique pour un sujet dont l'âge, le niveau socio-éducatif et le résultat au MMS sont connus :

$$\text{Score fluence sémantique} = -7.263469 - 0.2848175 * \text{Age} + 1.35035 * \text{Niveau} + 1.549589 * \text{MMS}$$



### *Fluence formelle*

<i>Variable indépendante</i>	<i>Niveau de probabilité</i>
Age	0,000393
Niveau éducatif	0,000030
MMS	0,003622

De même, les résultats obtenus montrent que chacune des variables, considérée isolément, a une influence propre sur la production quantitative d'items en fluence verbale formelle ; d'où la formule permettant de prévoir le nombre d'items qui seront produits à l'épreuve de fluence verbale formelle par un sujet dont l'âge, le niveau éducatif initial et le résultat au MMS sont connus :

$$\text{Score fluence formelle} = 1.38041 - 0.2151603 * \text{Age} + 2.572195 * \text{Niveau} + 0.7688116 * \text{MMS}$$

#### **4.4 Analyse quantitative**

- *Effet de l'âge :*

Nombre total d'items produits par classe d'âge (30 participants par classe) :

<i>CLASSE D'ÂGE</i>	<i>60 – 69 ans</i>	<i>70 – 79 ans</i>	<i>80 – 89 ans</i>
<i>Fluence sémantique</i>	642	471	386
<i>Fluence formelle</i>	445	351	257

Une diminution significative du nombre d'items produits est constatée lors de l'avancée dans l'âge dans les deux types de tâche.

- *Effet du niveau éducatif :*

Nombre total d'items produits par niveau (30 participants par niveau) :

<i>NIV. EDUCATIF INITIAL</i>	<i>Niveau 1</i>	<i>Niveau 2</i>	<i>Niveau 3</i>
<i>Fluence sémantique</i>	431	448	620
<i>Fluence formelle</i>	260	304	489

Quels que soient l'âge et le niveau éducatif, les productions sont quantitativement supérieures en fluence sémantique relativement à la fluence formelle, avec respectivement en moyenne 16,6 items par participant en fluence sémantique, contre 11,5 en fluence formelle.

Selon le niveau éducatif initial, dans chaque modalité le pourcentage d'items produits est :

- pour le niveau 1 : 62 % en fluence sémantique contre 38 % en fluence formelle,
- pour le niveau 2 : 60 % en fluence sémantique contre 40 % en fluence formelle,
- pour le niveau 3 : 56 % de mots produits en fluence sémantique contre 44 % en fluence formelle.

A noter que plus le niveau éducatif augmente, plus l'écart entre les productions en fluence sémantique et en fluence formelle se réduit. La tâche de fluence formelle semble donc présenter des affinités avec un niveau d'études initial élevé.

Selon l'âge, les items produits sont en moyenne :

- pour les 60 – 69ans : 21,4 mots en fluence sémantique / 14,8 en fluence formelle,
- pour les 70 – 79 ans : 15,7 mots en fluence sémantique / 11,7 en fluence formelle,
- pour les 80 – 89 ans : 12,9 mots en fluence sémantique / 8,6 en fluence formelle.

Tous âges confondus, les résultats montrent l'effet bénéfique d'une scolarité plus longue, avec une vraie suprématie pour les participants de Niveau 3 (études supérieures). La différence est moindre entre Niveau 2 (baccalauréat) et Niveau 1 (certificat d'études), tout en allant dans le même sens.

#### **4.5 Analyse dynamique**

La dynamique de production rend compte de l'évocation par tranche de 15 secondes sur une durée d'une minute. Or cette dynamique est le plus souvent irrégulière.

En effet, pour la classe d'âge 60-69 ans, la dynamique de production sur une durée d'une minute est régulièrement décroissante au cours des deux tâches, sémantique et formelle, uniquement chez les participants de Niveau socio-éducatif 3.

Pour la classe d'âge 70-79 ans, excepté le Niveau 1 pour la fluence sémantique et le Niveau 3 pour la fluence formelle, aucun des autres groupes ne suit un cheminement régulier dans la production des items.

Pour la classe 80-89 ans, pour aucun des groupes de niveau et aucune des deux tâches de fluence, la dynamique de production n'est régulièrement décroissante du premier au dernier quart-temps.

Pour la classe 60-69 ans, les participants de Niveau 1 produisent plus d'items par rapport à ceux de Niveau 2, et ce lors du troisième quart-temps uniquement. Or, ce même phénomène peut être observé dans les deux tâches, sémantique et formelle.

Pour la classe 70-79 ans, en fluence sémantique le score des participants de Niveau 1, excepté pendant le premier quart-temps, est supérieur au score des sujets de Niveau 2.

Pour la classe 80-89 ans, l'épreuve de fluence sémantique montre la suprématie des participants de Niveau 3, sauf pendant le troisième quart-temps où le Niveau 2 domine. Les sujets de Niveau 1 restent plus productifs que ceux de Niveau 2, exception faite du troisième quart-temps. L'épreuve de fluence formelle confirme en tout début d'épreuve les meilleures performances des participants de Niveau 1 par rapport à celles des sujets de Niveau 2.

La dynamique de production paraît donc proche pour les participants de Niveau 1 et 2, puis semble se détacher à partir du Niveau 3 dans les trois tranches d'âge. Cette variable pourrait ainsi constituer un critère d'observation objectif, c'est-à-dire un véritable marqueur des différences de stratégies mises en oeuvre selon le niveau d'études initiale.

#### 4.6 Analyse qualitative

Nous observons d'une part les stratégies de groupement, puis de connexion, et d'autre part les erreurs.

##### 4.6.1 Stratégies

###### *Stratégie de groupement*

La stratégie de groupement correspond à l'énumération d'au moins trois items successifs appartenant à une même sous-classe, que ce soit une sous-classe hyponyme, ou une sous-classe phonologique avec présence d'une même syllabe, ou deux en début de mot.

Nombre de participants utilisant une stratégie de groupement :

<b>CLASSE D'AGE</b>	<b>60 – 69 ans</b>	<b>70 – 79 ans</b>	<b>80 – 89 ans</b>
<b>Fluence sémantique</b>	24	17	13
<b>Fluence formelle</b>	7	5	1

<b>NIV. EDUCATIF INITIAL</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
<b>Fluence sémantique</b>	15	15	24
<b>Fluence formelle</b>	5	4	4

Ainsi, le recours à la stratégie de groupement va en décroissant avec l'âge dans les deux tâches. Les groupements interviennent en fluence sémantique pour 60 % des participants, soit pour 54 participants sur 90, contre 14 % en fluence formelle, soit pour 13 participants sur 90.

Le niveau éducatif initial favorise le recours aux stratégies, mais seulement pour le Niveau 3 en fluence sémantique. Ce résultat conforte les précédents, montrant la proximité des performances entre Niveau 1 et 2 et leur écart avec le Niveau 3.

###### *Stratégie de connexions*

Pendant la tâche de fluence formelle, nous constatons la production d'items correspondant non seulement à la consigne alphabétique mais aussi à des noms d'animaux. Il

s'agit de connexion stratégique, c'est-à-dire de persistance en mémoire de la précédente consigne de fluence sémantique.

Nombre de participants utilisant des connexions en fluence formelle :

<b>CLASSE D'AGE</b>	<b>60 – 69 ans</b>	<b>70 – 79 ans</b>	<b>80 – 89 ans</b>
<b>Fluence formelle</b>	19	16	11

<b>NIV. ÉDUCATIF INITIAL</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
<b>Fluence formelle</b>	11	16	19

La stratégie de connexion est activée par 51 % des participants.

Le recours aux connexions diminue avec l'avancée dans l'âge.

Inversement, il augmente lorsque le niveau éducatif initial s'accroît, et de façon exactement symétrique dans notre population. Plus les participants présentent un niveau d'études élevé, plus ils mobilisent des stratégies de connexion.

#### 4.6.2 Erreurs

Les erreurs rencontrées sont les déclinaisons, les pauses, les persévérations, les changements de critère.

##### *Les déclinaisons*

Nombre de participants produisant au moins une déclinaison :

<b>CLASSE D'AGE</b>	<b>60 – 69 ans</b>	<b>70 – 79 ans</b>	<b>80 – 89 ans</b>
<b>Fluence sémantique</b>	3	7	8
<b>Fluence formelle</b>	0	2	4

<b>NIV. ÉDUCATIF INITIAL</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
<b>Fluence sémantique</b>	6	7	5
<b>Fluence formelle</b>	1	0	5

L'avancée en âge semble favoriser une augmentation des erreurs de déclinaison, ce qui semble pouvoir être corrélé à une moindre efficacité du contrôle exécutif ; cependant que l'influence du niveau éducatif ne semble pas déterminante.

Au contraire, tout semble se passer comme si les participants de Niveau 3 se trouvaient davantage exposés aux erreurs de déclinaisons, peut-être du fait que mettant en œuvre davantage de stratégies de recherche, ils auraient quelque difficulté à contrôler et à inhiber leurs productions.

##### *Les pauses*

Nombre de participants présentant au moins une pause dans l'énumération :

<b>CLASSE D'AGE</b>	<b>60 – 69 ans</b>	<b>70 – 79 ans</b>	<b>80 – 89 ans</b>
<b>Fluence sémantique</b>	3	8	11
<b>Fluence formelle</b>	6	8	13

<b>NIV. ÉDUCATIF INITIAL</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
<b>Fluence sémantique</b>	7	11	4
<b>Fluence formelle</b>	13	10	4

Ainsi relativement à l'âge, le nombre de pauses augmente corrélativement dans les deux modalités, sémantique et formelle.

L'influence du niveau éducatif est présente à double titre :

- une part avec une diminution du nombre de pauses lorsque le niveau d'études progresse, en effet, les Niveaux 1 et 2 présentent globalement plus du double du nombre total de pauses [Totaux =20 et =21] relativement au Niveau 3 [ Total =8]

- d'autre part avec une quasi-parité inter-modalités, sémantique et formelle, pour les Niveaux 2 et 3, alors qu'au Niveau 1 le nombre de pauses en fluence formelle excède largement celui en fluence sémantique, quasiment du double.

### *Les persévérations*

Nombre de participants présentant au moins une persévération :

<b>CLASSE D'AGE</b>	<b>60 – 69 ans</b>	<b>70 – 79 ans</b>	<b>80 – 89 ans</b>
<b>Fluence sémantique</b>	7	6	7
<b>Fluence formelle</b>	3	3	3

<b>NIV. ÉDUCATIF INITIAL</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
<b>Fluence sémantique</b>	7	7	6
<b>Fluence formelle</b>	3	4	2

Nous constatons la présence de phénomènes persévératifs à hauteur de 22 % des participants en fluence sémantique, contre 10 % en fluence formelle, toutes classes confondues et quelque soit la variable envisagée, âge ou niveau éducatif initial. De plus, le nombre de persévérations est sensiblement identique d'une classe à l'autre.

Les phénomènes de persévérations semblent donc indépendants des variables d'âge et de niveau d'études ; ce qui peut être considéré comme une spécificité et mériterait d'être précisé.

### *Les changements de critères*

Nombre de participants présentant au moins un changement de critère :

<b>CLASSE D'AGE</b>	<b>60 – 69 ans</b>	<b>70 – 79 ans</b>	<b>80 – 89 ans</b>
<b>Fluence sémantique</b>	0	0	0
<b>Fluence formelle</b>	1	1	3

<b>NIV. ÉDUCATIF INITIAL</b>	<b>Niveau 1</b>	<b>Niveau 2</b>	<b>Niveau 3</b>
<b>Fluence sémantique</b>	0	0	0
<b>Fluence formelle</b>	3	2	0

La production d'items ne correspondant pas au critère de la consigne apparaît seulement en fluence formelle, soit pour plus de 5 % des participants tous âges confondus, et en augmentant pour les plus âgés, 3 participants sur 5 ont en effet plus de 80 ans, et en diminuant pour les plus éduqués, 5 participants sur 5 sont de Niveau 1 et 2, contre aucun de Niveau 3.

Donc, les changements de critères sont d'autant mieux contrôlés que le participant est plus jeune et plus éduqué.

## **DISCUSSION**

Les résultats de notre étude peuvent être considérés d'un point de vue tantôt quantitatif, quant au nombre d'items observés, tantôt qualitatif, quant aux types de stratégies et d'erreurs mises en évidence.

### *Effet de l'âge sur la performance quantitative*

Plus le participant avance en âge, plus le nombre d'items produits en fluence diminue. Ainsi, le déroulement de l'épreuve, contrainte dans le temps avec chronomètre manipulé par l'examineur, pourrait mettre en jeu la fatigabilité de l'adulte âgé.

Ce constat est en accord avec l'étude de Salthouse\* qui montre que les adultes âgés sont plus lents dans les tâches prenant en compte le facteur de vitesse.

Cette production décroissante pourrait également être interprétée comme une difficulté d'accès au système lexico-sémantique qui, d'une part, ralentirait la production en fluence, et d'autre part, obligerait le sujet à une recherche active plus tôt dans l'énumération,

\*1993

là où des sujets plus jeunes auraient recours naturellement à des automatismes pour débiter la production et n'en viendraient que plus tard à une recherche active au décours de l'épreuve.

\*1991

Thuillard et Assal\* observent un effet de seuil, significatif à partir de 70 ans, avec diminution des productions en fluence.

#### *Effet du niveau socio-éducatif sur la performance quantitative*

\*1990

Contrairement à Cardebat et coll.\* qui envisagent deux groupes de niveau d'études initiales, nous considérons ici trois niveaux, ce qui permet d'observer plus spécifiquement l'influence des différents degrés de scolarisation.

D'un point de vue quantitatif, le niveau scolaire initial montre une influence majeure dans les deux tâches proposées avec une nette supériorité des participants ayant poursuivi des études supérieures, relativement aux deux autres niveaux (statistiquement établie par régression linéaire multiple). De fait, les scores des sujets les plus jeunes, 60 – 69 ans, montrent le mieux cette progression régulière en corrélation avec le niveau d'études, logiquement puisque dans ce groupe l'effet de l'âge est moindre.

La poursuite d'études supérieures implique, en effet, le développement et l'entraînement régulier des différents systèmes cognitifs, dont la mémoire sémantique. Ainsi à âge égal, la construction, l'organisation et la mobilisation de ces processus sous-tendraient de meilleures performances pour les participants les plus éduqués.

#### *Effet de la modalité : différences de production entre fluence sémantique et fluence formelle*

Les résultats montrent, quels que soient le niveau éducatif et l'âge, que les productions sont plus nombreuses en fluence sémantique qu'en fluence formelle, et que de plus l'écart quantitatif entre les deux types de production se réduit quand le niveau d'étude s'accroît.

Ainsi tous âges confondus, l'écart de production entre modalité sémantique et formelle est pour le Niveau 1 de 24%, pour le Niveau 2 de 20% et enfin pour le Niveau 3 de 12%. La fluence formelle serait donc moins spontanée et plus dépendante des apprentissages, sachant que la réduction de l'écart pour le Niveau 3 s'accompagne d'une augmentation des productions dans les deux modalités à la fois.

À l'évidence, la fluence formelle requiert des procédures moins spontanées, des réseaux plus élaborés, plus structurés à partir de connaissances phonétiques, alphabétiques et graphiques, optimisées par la durée des études initiales et renforcées par les stratégies mises en place et entraînées tout au long de l'existence.

De plus, le niveau d'études conditionne souvent l'accès à une activité professionnelle riche en changements et centres d'intérêts multiples, qui maintiennent le recours fréquent à des processus cognitifs et exécutifs efficaces et variés, qui favorisent par le jeu de stimulations multiples et de stratégies adaptatives une accommodation aux situations nouvelles, et notamment aux situations et conditions nouvelles créées par le vieillissement.

Ainsi, nos résultats confirment l'existence de liens puissants entre niveau d'études, accroissement des connaissances et développement des fonctions exécutives.

#### *Dynamique de production*

Quant à la variabilité du rythme des productions dans le temps imparti, à savoir une minute observée par tranche de 15 secondes, des différences apparaissent :

- pour la tranche d'âge inférieure, à savoir **60–69 ans**, dans les deux modalités, sémantique et formelle, la dynamique de production régulièrement décroissante sur une durée d'une minute apparaît uniquement chez les participants de Niveau 3, lesquels semblent seuls en mesure de pouvoir gérer avec régularité la recherche et l'évocation des items,
- pour la tranche d'âge intermédiaire, **70–79 ans**, excepté le Niveau 1 en fluence sémantique et le Niveau 3 en fluence formelle, aucun des autres groupes dans les deux tâches ne suit un cheminement régulier dans l'évocation des items. Ainsi, nous observons que des regains de production se retrouvent majoritairement dans la deuxième moi-

tié du temps imparti, marquant un rebond de stratégie de recherche active. Toutefois, la quantité d'items produits reste toujours supérieure pendant les trente premières secondes,

- enfin, pour la tranche d'âge supérieure, 80–89 ans, nous n'observons pas de dynamique de production strictement décroissante du premier au dernier quart-temps, quels que soient le niveau d'études et la nature de la tâche. Pour les participants les plus âgés, des modifications de la dynamique de production surviennent toujours en deuxième moitié du temps imparti.

La régularité de la dynamique de production paraît donc sensible à l'âge et au niveau d'études conjugués, puisque seule la population de Niveau 3 de 60-69 ans produit à rythme constant des items durant une minute alors que cette même population de Niveau 3 plus âgée, de 80-89 ans, ne maintient pas cette régularité de production. Pour la même population de Niveau 3 d'âge intermédiaire, de 70-79 ans, la régularité apparaît seulement en modalité formelle, constituant un argument supplémentaire en faveur de la mobilisation de processus exécutifs plus contrôlés, plus profonds et plus élaborés pour la fluence formelle que pour la fluence sémantique. Il apparaît manifestement que l'efficacité des processus exécutifs serait relative à la fois au niveau d'études et à l'âge.

Nos observations rejoignent celles de Van Der Linden\* qui postule que les items énoncés dans les premières secondes seraient le fruit d'une production plus automatique, alors que les items évoqués en deuxième partie résulteraient d'une recherche beaucoup plus active.

\*1990

### *Stratégies*

La stratégie de recherche la plus fréquemment observée est celle du **groupement**.

En fluence sémantique, elle est présente pour toutes les tranches d'âge. De fait, les noms sont évoqués par sous-classes d'animaux. Les groupements s'avèrent plus nombreux chez les sujets les plus jeunes, à savoir 60 – 69 ans, et diminuent avec l'avancée dans l'âge. Un effet de l'âge est donc constaté.

Un effet du niveau d'études est également observé, puisque le pourcentage de participants présentant au moins un groupement dans l'évocation de noms d'animaux est de :

- 50 % pour le Niveau 1, soit 15 participants,
- 50 % pour le Niveau 2, soit 15 participants,
- 80 % pour le Niveau 3, soit 24 participants.

Les participants de Niveau 3 se montrent donc plus stratégiques en matière de groupement. Un effet de seuil très marqué est observé, séparant deux populations, études jusqu'au Baccalauréat d'une part, études supérieures d'autre part.

En fluence formelle, la stratégie de groupement est également présente, mais à une fréquence moindre. Les participants les plus jeunes recourent aux groupements plus souvent que les plus âgés. Un effet de l'âge est donc observé.

Par contre, l'influence du niveau d'études initiales est peu évidente : tous âges confondus, les participants de Niveau 1 mettent en oeuvre sensiblement autant de stratégies de groupements que ceux des Niveaux 2 et 3.

En fluence formelle, une autre facilitation est mise en évidence : la stratégie de **connexion** qui consiste à réactiver et réutiliser les productions sémantiques de l'épreuve précédente, en citant ici les mots commençant par la lettre [P] appartenant à la classe des animaux déjà évoqués antérieurement et répondant ainsi aux deux critères.

Nous observons qu'avec l'avancée en âge, les participants mobilisent de moins en moins cette capacité de réactivation. Les participants les plus âgés verraient ainsi décroître leur compétence à réactiver comme processus facilitateur une énumération déjà réalisée dans un passé très proche, quelques minutes auparavant. Cette involution pourrait traduire non seulement une altération des fonctions exécutives, avec difficulté de planifi-

cation et de production de choix stratégiques, mais encore une moindre efficacité de la mémoire de travail.

Par ailleurs, nous observons que plus le niveau d'études initiales est élevé, plus les participants établissent spontanément un lien stratégique avec leur précédente production. Le niveau éducatif élevé permettrait une meilleure mobilisation des fonctions exécutives et une gestion plus efficace du traitement de plusieurs données, à intervalles différés.

Il serait intéressant d'observer si une inversion du protocole de passation, à savoir soumettre le sujet à l'épreuve de fluence formelle d'abord et ensuite à celle de fluence sémantique, susciterait les mêmes effets stratégiques.

Un effet de l'âge et du niveau d'études initial est donc montré. Avec l'avancée en âge, assistons-nous à la survenue de troubles de la mémoire de travail, des fonctions exécutives, de l'accès lexico-sémantique, ou de perturbations polyfactorielles ?

#### *Erreurs*

En fluence sémantique, les erreurs relevées dans l'énumération sont les **déclinaisons** et les **pauses**. Les sujets les plus âgés manifestent des difficultés à inhiber la production d'items ne correspondant pas à la consigne.

Les pauses ou silences, c'est à dire l'absence de production pendant au moins un quart-temps (15 sec.), se multiplient avec l'âge, semblant suggérer une baisse des capacités à enchaîner régulièrement la production d'items dans le temps imparti et soutenir le facteur de fatigabilité.

L'effet du niveau éducatif est positif, les participants de Niveau 3 produisent au total moins d'erreurs que ceux de niveaux 1 et 2.

En fluence formelle, les erreurs de **déclinaisons**, marquant un oubli ou une négligence de la consigne, connaissent une évolution croissante avec l'âge, sans influence du niveau d'études initiales. En effet, 83 % des sujets de Niveau 3 produisent des déclinaisons lors de leur énumération. Ce résultat d'une majorité de participants, qui transgressent la consigne malgré leur haut niveau d'études, traduirait-il en fait l'utilisation des déclinaisons comme stratégie de recherche active en négligeant la contrainte donnée ? S'agirait-il d'une difficulté à inhiber un processus stratégique actif en dépit de la consigne ?

La présence de **pauses** est de plus en plus fréquente avec l'avancée en âge et avec le moindre niveau d'études. Ces manifestations apparaissent donc tout à fait liées à l'âge et au niveau éducatif, notamment dans l'épreuve de fluence formelle.

Par contre, il semble que les phénomènes de **persévérations**, en fluence sémantique ou formelle, ne soient soumis à aucune influence, ni à celle de l'âge ni à celle du niveau socio-éducatif. Le nombre de persévérations produites est quasi équivalent entre les différents groupes d'âge ou de niveaux d'études.

Les persévérations échapperaient-elles au contrôle exécutif ? Traduiraient-elles des difficultés d'accès lexico-sémantique ? Serait-ce une manifestation automatique plus ou moins incontrôlée de la boucle phonologique ? S'agirait-il au contraire d'une stratégie de recherche et d'évocation ?

Toutefois, le nombre total de persévérations s'avère plus élevé en fluence sémantique, soit pour 22% des participants, qu'en fluence formelle, soit pour 10% des sujets.

Cet écart sensible semble inférer une fois de plus que la fluence sémantique relèverait de processus plus automatisés que la fluence formelle, laquelle nécessiterait une mobilisation cognitive plus intense avec notamment un contrôle exécutif plus important.

#### *Données de la littérature*

La confrontation de nos résultats avec ceux des études antérieures s'avère difficile, comme toujours du fait des paramètres qui varient d'un auteur à l'autre, tels l'âge de la population, les niveaux d'études, les formulations de consignes, le temps imparti ...

Cependant, l'étude de Thuillard et Assal\* montre un effet significatif de l'âge à partir de 70 ans. Ainsi, en fluence sémantique – noms d'animaux – ils observent pour les sujets de 80-89 ans une production de 15.3 mots en une minute, alors que, dans notre étude, nous observons 12.9 mots en une minute pour le même groupe d'âge de 80-89 ans.

Pour la fluence formelle, Thuillard et Assal\* constatent une diminution des scores avec l'âge avec 10.6 mots pour les sujets de 80-89 ans, contre 8.6 mots pour nos participants de 80-89 ans.

L'étude de Troyer et coll.\* ne montre pas d'effet de l'âge lors d'un test de fluence formelle orthographique. Au contraire, nos résultats font apparaître une diminution significative du nombre d'items produits lorsque l'âge augmente : 14.8 mots évoqués par les sujets de 60-69 ans, 11.7 par les participants de 70-79 ans, et enfin 8.6 par ceux de 80-89 ans.

Quant aux travaux de Cardebat et coll.\*, malgré des paramètres différents – âge des sujets, niveau d'études, score minimum au MMS, temps imparti – nous pouvons tenter de comparer certains résultats.

En fluence sémantique, ces auteurs observent  $30,7 \pm 9,3$  mots produits pour les animaux sur une durée de 2 minutes. En considérant la moitié de ce score, soit 15,4 mots, nous pouvons le comparer à celui de notre étude sur une durée de 1 minute, soit  $16,6 \pm 6,75$  mots. Nos résultats paraissent donc semblables.

En fluence formelle, Cardebat et coll. observent pour la lettre « P » en 2 minutes une performance moyenne de  $19,9 \pm 7,5$ . En considérant la moitié de ce score, soit environ 10 mots, nous pouvons le comparer à celui de notre étude sur une durée de 1 minute, à savoir  $11,5 \pm 5,69$ . Les résultats paraissent donc à nouveau relativement proches.

Dans les deux études, une supériorité très nette de production en fluence sémantique (animaux) relativement à la fluence formelle (lettre « P ») est retrouvée.

De même, l'influence du niveau d'études initiales sur les performances dans les deux modalités sémantique et formelle se manifeste de façon significative dans les deux recherches.

En revanche, l'effet de l'âge est difficilement comparable du fait des différentes classes d'âge observées. Cardebat et coll.\* constatent l'absence d'influence de l'âge en évocation formelle, contrairement à notre étude qui démontre statistiquement un effet du vieillissement sur l'épreuve de fluence formelle.

Ainsi, nos résultats prenant en compte l'âge et le niveau socio-éducatif sont sensiblement différents de ceux rapportés par la littérature, tout en se rapprochant des constats de Thuillard et Assal\*. Ainsi, tout en confirmant la littérature, nous apportons quelques précisions relatives d'une part aux capacités quantitatives d'évocation, et d'autre part aux capacités qualitatives stratégiques.

Notre étude, contrôlée statistiquement et prenant en compte le grand âge et le niveau éducatif initial, nous permet de fournir des normes et de mettre à disposition pour la pratique clinique quotidienne des épreuves de test étalonnées. (Voir ci-après, grilles normées)

\*1991

\*1991

\*1997

\*1990

\*1990

\*1991

## CONCLUSION

Notre étude porte sur l'évolution de la fluence verbale dans le vieillissement normal en contrôlant deux variables, âge et niveau éducatif initial. Etant donné les facteurs de fatigabilité liés au grand âge, le protocole proposé est particulièrement rapide, soit deux épreuves successives d'une durée respective de une minute.

Nos observations montrent que l'effet de l'âge se manifeste d'un point de vue quantitatif avec une diminution progressive des productions totales de 60 à 89 ans. L'influence de l'avancée en âge se retrouve également au niveau qualitatif, avec une meilleure maîtrise des stratégies de recherche et moins d'erreurs pour les participants les plus jeunes. Les résultats sont statistiquement significatifs.



Le second paramètre observé intervient significativement, à savoir l'influence du niveau éducatif. En effet, les performances augmentent parallèlement au niveau d'études initiales.

Deux modalités sont étudiées : fluence sémantique et fluence formelle. L'analyse quantitative montre une production d'items plus importante dans l'épreuve sémantique que dans l'épreuve formelle, et ce quels que soient l'âge et le niveau d'études. L'accès des réseaux lexicaux en évocation paraît donc plus aisé pour le lexique sémantique que pour le lexique formel. D'un point de vue exécutif stratégique, la constatation se voit renforcée par la présence de connexions en fluence formelle, avec réutilisation d'items lexico-sémantiques déjà activés quelques instants auparavant au cours de l'épreuve sémantique.

Il serait donc intéressant d'observer si une inversion du protocole de passation – à savoir en soumettant le sujet à l'épreuve de fluence formelle avant l'épreuve de fluence sémantique – susciterait les mêmes effets stratégiques.

Par ailleurs, qualitativement, l'observation des erreurs produites fait apparaître des persévérations pour 22 % des participants en fluence sémantique et pour 10 % en fluence formelle. Or ces erreurs sont indépendantes des paramètres envisagés, puisqu'elles ne sont corrélées ni à l'âge, ni au niveau d'études. S'agirait-il, malgré la consigne de non-répétition des items, d'une stratégie d'évocation incontournable, difficile à inhiber, mise en place par l'adulte âgé de façon peu contrôlée et automatique ?

De même, les erreurs de déclinaisons, pour 83% des participants ayant fait des études supérieures, relèveraient-elles d'une stratégie difficile à inhiber, malgré la consigne de non-déclinaison ? S'agirait-il de difficultés de contrôle en situation de double tâche ?

Cette question nécessiterait davantage de travaux pour affiner les observations et envisager l'influence éventuelle d'autres variables.

Ainsi les résultats de notre recherche rejoignent pour partie les données de la littérature, à savoir : dans le vieillissement normal, la fluence verbale sémantique et formelle est significativement corrélée à l'âge et au niveau d'études initiales. Toutefois, notre protocole se différencie des précédents non seulement par sa brièveté, avec deux épreuves de 1 minute chacune, mais aussi par la constitution de la population de référence, avec trois classes d'âge de 60 à 89 ans et trois groupes de niveau d'études initiales. Concrètement en clinique, nous sommes en mesure de fournir aux praticiens une échelle normalisée permettant d'évaluer objectivement les productions en évocation à l'issue d'une très brève épreuve de test.

Ce nouvel outil d'évaluation de la fluence verbale est particulièrement aisé et rapide à utiliser et peut contribuer à déterminer si nous nous trouvons face à des manifestations du vieillissement normal ou à des productions pathologiques, notamment auprès de patients très âgés, fragiles et fatigables.

## BIBLIOGRAPHIE

- AOUIDET, M. (2001). Linguistique : « hyperonymie et hyponymie ». *Papiers Universitaires, Thème n°16 : Eléments et ensembles*.
- ALLAIN, P., AUBIN, G., LE GALL, D. (2001). Approche théorique et fractionnement des fonctions exécutives. *Rééducation Orthophonique*, 208, 139-168.
- BADDELEY, A. (1993). *La mémoire humaine*. Presses Universitaires de Grenoble.
- BEERTEN, A., VAN DER LINDEN, M., PESENTI, M. (1995). Vieillesse, mémoire de travail et génération aléatoire. *Bulletin de Psychologie*, 48 (420), 473-477. Cités par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R.
- BLAIN, H., JEANDEL, C. (2003). Vieillesse normale : aspects biologiques, fonctionnels et relationnels. Données épidémiologiques et sociologiques. Prévention du vieillissement pathologique. *Revue du Praticien-Monographie*, 53 (1), 97-106.

- BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004). Le syndrome dysexécutif chez la personne âgée : de la théorie à la pratique. *La Revue Francophone de Gériatrie et de Gérologie*, Tome XI (103), 147-149.
- BRIN, F., COURRIER, C., LEDERLE, E., MASY, V. (1997). *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues : Ortho Edition.
- BRUNOOGHE, D. (1991). *Evocation lexicale chez les sujets normaux : normes et dynamiques de production de la fluence verbale. Approche méthodologique des processus stratégiques*. Lille : Mémoire d'Orthophonie.
- CARDEBAT, D., DOYON, B., PUEL, M., GOULET, P., JOANETTE, Y. (1990). 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*, 90, 207-217.
- CHOUASNE, C. (2002). *Influence du niveau socio-culturel sur le vieillissement normal du langage*. Montpellier : Mémoire d'Orthophonie.
- COHEN, G., FAULKNER, D. (1983). Age differences in performance on two information processing tasks: strategy selection and processing efficiency. *Journal of Gerontology*, 38, 447-454. Cités par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004).
- Collège National des Enseignants de Gériatrie (2000). *Corpus de Gériatrie : Le vieillissement humain*, Tome 1, 9-17. Montmorency : Edition et communication, 2M2.
- COUZIGOU, I., SORSANA, A. (1995). *Normalisation de deux types d'épreuves d'évocation lexicale*. Toulouse : Mémoire d'Orthophonie.
- FEYEREISEN, P., HUPET, M. (2002). *Parler et communiquer chez la personne âgée : Psychologie du vieillissement cognitif*. Paris : P.U.F., Collection Psychologie et sciences de la pensée, 268p.
- FORTIN, R. (1999). *Analyse qualitative des productions de cérébrolésés droits en condition d'évocation lexicale sans critère*. Université de Montréal.
- GARRETT, M. F. (1988). Processes in language production. In NEWMAYER, F.J. (ed), *Linguistics : The Cambridge Survey. Language : psychological and biological aspects*, volume III, 69-95. Cambridge : Cambridge University Press.
- GEZUNDHART, H. (1998 – 2004). Etude du lexique : La linguistique face au mot. *Sur les sentiers de la linguistique*. Université de Toronto, Département d'Etudes Françaises.
- HASCHER, L.T., ZACKS, R.T. (1988). Working memory, comprehension and aging : a review and the new view. In BOWER, G.H. (Ed), *The psychology of Learning and Motivation : Advances in Research and Theory*, 193-220. San Diego : Academic Press. Cités par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004).
- HEATON, R.K. (1981). *A manual for the Wisconsin card sorting test*. Odessa : Psychological Assessment Resources. Cité par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004).
- KALAFAT, M., HUGONOT-DIENER, L., POITRENAUD, J. (2003). Standardisation et étalonnage français du Mini Mental State, version GRECO. *Revue de Neuropsychologie*, 13, 209 -36.
- LOFTUS, E.F. (1976). Organisation et récupération de l'information sur les attributs et les noms. La mémoire sémantique. *Bulletin de Psychologie, numéro spécial*.
- NESPOULOUS, J.L. (1989). La « mise en mots » et la production de phrases, éléments psycho-linguistiques. *Rééducation Orthophonique*, 27 (159).
- PARKIN, A.J., WALKER, B.M. (1992). Aging, conscious recollection, and frontal lobe dysfunction. *Psychology and Aging*, 7, 290-298. Cités par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004).
- PERETTI, C.S., DANION, J.M., GIERKI, F. (2002). Cognitive skill learning and aging : a component process analysis. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17, 5, 445-459. Cités par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004).
- RABOUTET, C., CORSINI, M.M., CLAVERIE, B., N'KAOUA, B. (2002). Mémoire sémantique et lexique mental : modélisation et simulation informatique dans une perspective d'application neuropsychologique. *Entretiens d'Orthophonie*.
- REUHLIN, M. (1984). *Psychologie*. Paris : P.U.F.
- RIPS, L.J., SHOBEN, E.J., SMITH, E.E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal and Learning Behavior*, 12, 1-20.
- SALTHOUSE, T.A. (1992). *Mechanisms of age-cognition. Relations in Adulthood*. Hillsdale, NJ : Lawrence Erlbaum. Cité par BONNAUD, V., BOUSTON, A., OSIURAK, F., GIL, R. (2004).
- SALTHOUSE, T.A. (1993). Speed and knowledge as determinants of adult age differences in verbal tasks. *Journal of Gerontology : Psychological Sciences*, 48, 29-36. Cité par FEYEREISEN, P., HUPET, M. (2002).
- SKA, B. (1993). Quelques observations à propos de modifications lexico-sémantiques lors du vieillissement normal. *Revue de Neuropsychologie*, 3 (2), 157-180.
- SMILEY, S.S., BROWN, A.L. (1979). Conceptual preference for thematic or taxonomic relationships : a non-monotonic trend from preschool to old age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 28, 249-257. Cités par SKA, B. (1993).
- THUILLARD, F., ASSAL, G. (1991). Données neuropsychologiques chez le sujet âgé normal. In HABIB, M., JOANETTE, Y., PUEL, M., *Démences et syndromes démentiels, approche neuropsychologique*, 125-133. Paris : Masson. Cités par CHOUASNE, C. (2002).

- TROYER, A.K., MOSCOVITCH, M., WINOCUR, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency. Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11, 138-146. Cités par RABOUTET, C. (2002).
- VALDOIS, S., JOANETTE, Y. (1991). Hétérogénéité du déclin cognitif associé au vieillissement normal. In HABIB, M., JOANETTE, Y., PUEL, M., *Démences et syndromes démentiels, approche neuropsychologique*, 135-144. Paris : Masson.
- VAN DER LINDEN, M. (1990). *Les troubles de la mémoire*. Bruxelles : Mardaga.
- WARRINGTON, E.K., SHALLICE, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, 107, 829-854.
- WEIL-BARAIS, A. (1993). *L'Homme cognitif*. Paris : P.U.F.

**FLUENCE VERBALE DE L'ADULTE AGE : Normes de production en 1 minute**  
**Rémond-Bésuchet C. Ortéga J.**

**Nombre moyen de mots produits par participant**

**FLUENCE SEMANTIQUE**

<i>Age</i>	<b>60 – 69 ans</b>			<b>70 – 79 ans</b>			<b>80 – 89 ans</b>		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Niveau éducatif initial	16,4	20,5	27,3	15,2	13,2	18,7	11,5	11,1	16
Nombre moyen de mots produits	4,33	6,04	4,99	4,96	4,59	7,24	3,34	4,04	4,27
écart-type									

**FLUENCE FORMELLE**

<i>Age</i>	<b>60 – 69 ans</b>			<b>70 – 79 ans</b>			<b>80 – 89 ans</b>		
	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Niveau éducatif initial	11,2	13,3	20	8,2	9,7	17,2	6,6	7,4	11,7
Nombre moyen de mots produits	5,03	4,24	3,95	3,65	4,42	6,63	2,17	4,67	2,21
écart-type									

Niveau 1 : certificat d'études

Niveau 2 : baccalauréat

Niveau 3 : études supérieures