



HAL
open science

Effets du vieillissement normal sur les performances en fluences verbales : analyse quantitative et qualitative

Jeanne Bailleul

► **To cite this version:**

Jeanne Bailleul. Effets du vieillissement normal sur les performances en fluences verbales : analyse quantitative et qualitative. Sciences cognitives. 2020. dumas-03217430

HAL Id: dumas-03217430

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03217430>

Submitted on 6 Dec 2021

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

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



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**EFFETS DU VIEILLISSEMENT NORMAL
SUR LES PERFORMANCES EN FLUENCES
VERBALES**

Analyse quantitative et qualitative

Mémoire présenté pour l’obtention du Certificat de Capacité
d’Orthophoniste

Par

Jeanne BAILLEUL, née le 20/03/1995

Sous la direction de :
Martine ROUSSEL, Neuropsychologue

Soutenu le 12/06/2020

Académie d’AMIENS

Année universitaire : 2019/2020



UFR de Médecine – Département d’orthophonie

**EFFETS DU VIEILLISSEMENT NORMAL
SUR LES PERFORMANCES EN FLUENCES
VERBALES**

Analyse quantitative et qualitative

Mémoire présenté pour l’obtention du Certificat de Capacité
d’Orthophoniste

Par

Jeanne BAILLEUL, née le 20/03/1995

Sous la direction de :
Martine ROUSSEL, Neuropsychologue

Soutenu le 12/06/2020

Académie d’AMIENS

Année universitaire : 2019/2020

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier en premier lieu Madame Martine Roussel, directrice de mémoire, pour m'avoir accompagnée dans la réalisation de ce travail, ainsi que pour sa disponibilité et son investissement pendant plus d'un an.

Je remercie également toutes les autres personnes qui m'ont aidée à ce que ce mémoire aboutisse : Madame Sandrine Wannepain, Claire Gouissem et Pauline Gautier pour avoir participé à l'analyse des fluences. Un grand merci également au professeur Godefroy, pour ses questionnements et son aide lors de la réalisation des statistiques.

Mes remerciements vont également à toutes les maîtres de stage qui m'ont accueillie au cours de ces cinq ans d'études et qui m'ont transmis toutes leurs connaissances et leur bienveillance.

Merci à l'équipe pédagogique du DUEFO d'Amiens, Madame Auguet mais aussi à Madame Adamkiewicz et Madame Cornet de m'avoir donné la possibilité de faire un stage en Moldavie, expérience inoubliable et très enrichissante.

Merci à ceux qui m'ont donné de leur temps pour la relecture de ce mémoire, Marguerite et Thomas, et pour leurs précieux conseils.

Plus personnellement je tiens à remercier ma famille, mes amis et Zied, pour leur écoute et leur patience pendant ces deux ans. Un merci particulier à mes amies d'Amiens pour les bons moments passés durant ces années d'études.

Enfin, un immense merci à Mathilde, partenaire dans cet immense travail et amie dans la vie. Merci d'avoir supporté toutes mes questions et moments d'angoisse, mais aussi pour chaque instant de rire qu'on a partagé. Merci d'être toi, et merci d'être là.

Table des matières

INTRODUCTION	5
1. LES FLUENCES VERBALES	9
1.1. Définition.....	9
1.2. Différents types de fluences verbales.....	9
1.3. Processus impliqués dans les tâches de fluences verbales.....	10
1.3.1. Le rôle des fonctions exécutives dans les tâches de fluences verbales	10
1.3.2. Rôle du ralentissement	11
1.3.3. Rôle de la mémoire sémantique	12
1.3.4. Rôle de la dénomination	12
1.4. Analyse de la production en fluences	13
1.4.1. Analyse quantitative	13
1.4.2. Analyse dynamique.....	13
1.4.3. Analyse qualitative	13
1.5. Variables influençant les performances aux tâches de fluences	14
1.5.1. Effet de l'âge.....	14
1.5.2. Effet du sexe	15
1.5.3. Effet du niveau éducatif.....	16
2. LE VIEILLISSEMENT COGNITIF NORMAL.....	16
2.1. Définition.....	16
2.2. Les différentes approches théoriques.....	17
2.2.1. Approche globale du vieillissement cognitif	17
2.2.2. Approche analytique du vieillissement cognitif	18
2.2.2.1. Fonctions exécutives et vieillissement.....	19
2.2.2.2. Mémoire sémantique et vieillissement	20
2.3. Langage et vieillissement normal	20
3. LES FLUENCES VERBALES ET LE VIEILLISSEMENT NORMAL.....	21
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES	24
1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS	25
2. HYPOTHESES	25
METHODOLOGIE	27
1. DESCRIPTION DE LA POPULATION.....	28
1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion	28
1.2. Caractéristiques démographiques.....	28
2. MATERIEL.....	29
2.1. Tâches de fluences phonologique et sémantique	30
2.1.1. Tâche de fluence phonologique	30
2.1.2. Tâche de fluence sémantique	30
2.2. Analyse quantitative	31
2.3. Analyse dynamique	31
2.4. Analyse qualitative	31
2.4.1. Méthode « Troyer ».....	31
2.4.2. Méthode « Amiens »	33

3. ANALYSE STATISTIQUE	35
RESULTATS.....	37
1. RESULTATS DE L'ANALYSE DE LA FIABILITE INTER-EXAMINATEURS	38
2. RESULTATS DE L'ANALYSE DES FLUENCES PHONOLOGIQUES ET SEMANTIQUES	38
2.1. Résultats de l'analyse sur le nombre de bonnes réponses aux tâches de fluences verbales	39
2.2. Résultats de l'analyse sur le nombre de switches et la taille des clusters pour les fluences « P » et « Animaux » selon la méthode « Troyer »	40
2.2.1. Résultats de l'analyse de l'effet de l'âge sur le nombre de switches.....	43
2.2.2. Résultats de l'analyse de l'effet de l'âge sur la taille moyenne des clusters.....	44
3. LIENS ENTRE LES INDICES STRATEGIQUES (« TROYER » / « AMIENS ») ET LA PERFORMANCE AUX TÂCHES DE FLUENCES	45
4. RESULTATS DE L'ANALYSE DES FLUENCES SELON LE DECOURS TEMPOREL	46
DISCUSSION	48
1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET DES RESULTATS.....	49
2. ANALYSE DES RESULTATS	50
2.1. Fiabilité inter-examineurs	50
2.2. Effets du vieillissement normal sur les performances en fluences verbales	50
2.3. Effets du vieillissement normal sur les stratégies mises en place dans les tâches de fluences verbales.....	51
2.4. Corrélation entre les indices stratégiques (« Troyer »/« Amiens ») et la performance aux tâches de fluences.....	53
2.5. Effets du vieillissement sur le nombre de mots générés au cours du temps	53
3. LIMITES DE L'ETUDE	54
4. INTERETS DE L'ETUDE	56
5. PERSPECTIVES DE L'ETUDE	56
CONCLUSION	58
BIBLIOGRAPHIE.....	60
ANNEXE.....	72
INDEX.....	75

INTRODUCTION

Le vieillissement non pathologique s'accompagne de modifications de natures diverses chez l'être humain. Parmi ces modifications, les individus vont, avec l'âge, devoir faire face à des changements cognitifs qui dépendent, bien évidemment, de nombreux facteurs intra- et inter-individuels. Aussi, il est parfois délicat de reconnaître ce qui relève de la pathologie ou du vieillissement normal.

En neuropsychologie, de nombreux tests sont utilisés afin d'apprécier les modifications cognitives liées au vieillissement. Pour leur part, les orthophonistes, lors des bilans des troubles du langage d'origine neurologique, sont amenés à utiliser différentes épreuves dont la tâche de fluences verbales. Les tâches de fluences sont des épreuves de production de langage qui évaluent le stock lexical mais aussi les stratégies pour récupérer ces mots, sous-tendues par les fonctions exécutives (Gierski et Ergis, 2004).

Dans la littérature, de multiples publications s'intéressent aux fluences verbales, et notamment aux processus stratégiques mis en place par les sujets afin de générer le plus de mots possible. Parmi ces travaux, ceux de Troyer, Moscovitch et Winocur (1997) sont les plus aboutis et proposent de distinguer deux stratégies contribuant à la production en fluences verbales, qui sont les clusters ou regroupements (correspondant à la production de mots appartenant à des sous-catégories) et le switching pour le passage d'un regroupement à un autre.

Si plusieurs travaux se sont intéressés à cette méthode dans le vieillissement, les résultats obtenus sont disparates (Haugrud, Lanting et Crossley, 2009 ; Pereira *et al.*, 2018 ; Tournier, 2010). De plus, ces analyses ont fait l'objet de critiques méthodologiques (Mayr, 2002).

Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est de réanalyser les effets du vieillissement normal sur les performances d'un grand échantillon de personnes (896 sujets) dans les tâches de fluences verbales littérales et sémantiques à partir de la méthode de Troyer *et al.* (1997). Cette recherche s'inscrit dans une étude plus globale visant à contribuer à la normalisation de la batterie cognitive d'harmonisation pour l'évaluation des troubles cognitifs vasculaires GRECogVASC (Roussel et Godefroy, 2016).

Ce mémoire comporte une partie théorique qui abordera les fluences verbales et la problématique du vieillissement normal. Puis, une deuxième partie sera réservée à la

méthode adoptée pour explorer les performances dans les tâches de fluences et aux résultats obtenus. Enfin, ceux-ci nous amèneront à une discussion en regard des résultats publiés dans la littérature, et permettant de mettre en exergue les limites de cette étude, mais aussi ses perspectives futures.

PARTIE
THEORIQUE

1. LES FLUENCES VERBALES

1.1. Définition

Le test de fluences verbales consiste à demander à un sujet de générer le plus de mots possible répondant à un critère donné, en un temps déterminé (généralement 1 ou 2 minutes). Cette épreuve est notamment utilisée en neuropsychologie et en orthophonie (Ortega et Rémond-Bésuchet, 2007) afin de vérifier l'intégrité du stock lexico-sémantique, ainsi que les processus mnésiques et exécutifs impliqués, tels que la mémoire sémantique, les processus de récupération des mots en mémoire à long terme, les fonctions exécutives (initiation, flexibilité mentale, inhibition), ainsi que la rapidité de l'action (Gierski et Ergis, 2004). Ce test est relativement court et ne nécessite pas de matériel ou de formation particulière du praticien. Il fait partie des examens cognitifs standards, notamment lors du dépistage de la démence (König *et al.*, 2018).

1.2. Différents types de fluences verbales

Deux types de tâches sont usuellement proposées dans l'évaluation des fluences verbales :

- Les **tâches de fluences phonologiques**, phonémiques, littérales, formelles ou orthographiques, consistant à générer le plus de mots possible commençant par une lettre ou un phonème donné dans un temps limité (ex : lettre « P »).
- Les **tâches de fluences sémantiques** ou catégorielles, consistant à énoncer le plus de mots possible appartenant à une même catégorie sémantique en un temps donné (ex : catégorie « animaux »).

Les performances des sujets à cette épreuve de fluences varient en fonction du critère imposé, notamment en fonction du nombre de mots existant dans la langue, de leur familiarité et de leur fréquence (Ruff, Light et Parker, 1996). Cependant, quels que soient l'âge, le sexe et le niveau socio-éducatif des sujets, leurs performances en fluences sémantiques seraient meilleures que celles en fluences phonologiques (Ortega et Rémond-Bésuchet, 2007).

1.3. Processus impliqués dans les tâches de fluences verbales

Le schéma suivant, issu des travaux de Barbay (2015), rend compte des processus impliqués entre les différentes composantes intervenant dans les tâches de fluences, et ensuite explicité.

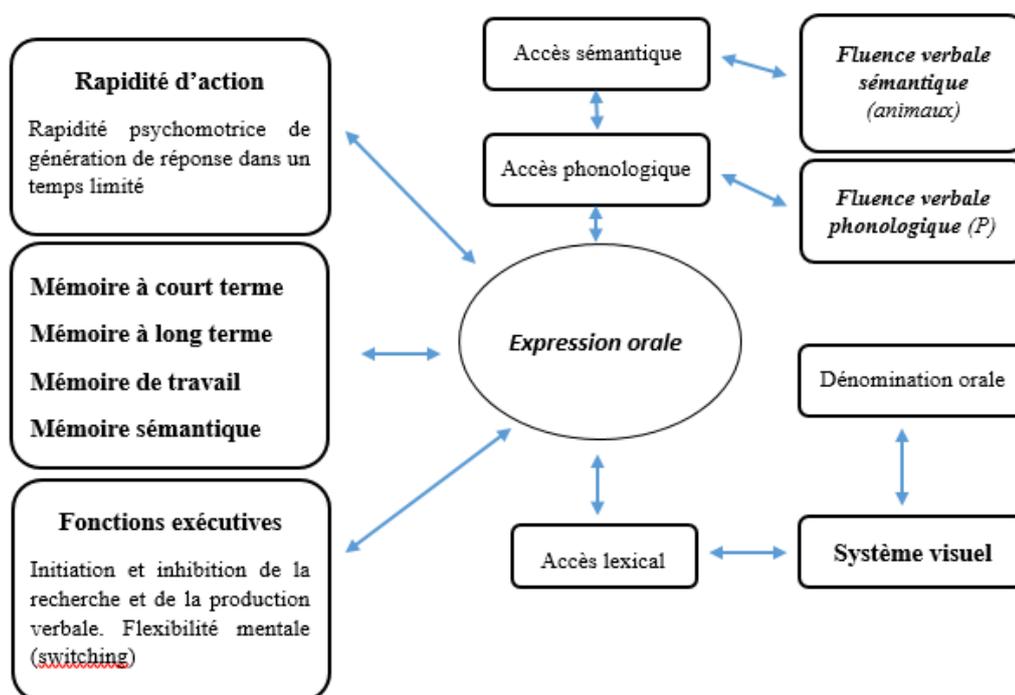


Figure 1 : Schéma issu des travaux de Barbay (2015) expliquant les mécanismes cognitifs mis en jeu dans les tâches de fluences verbales et de dénomination orale.

1.3.1. Le rôle des fonctions exécutives dans les tâches de fluences verbales

Les tests de fluences verbales nécessitent la génération de mots dans un temps restreint, selon une contrainte (sémantique ou phonologique). Ainsi, ils impliquent l'exploration et la récupération de mots en mémoire à long terme. Ils exigent donc une organisation efficace de récupération et de rappel des mots énoncés précédemment, ainsi qu'une initiation et une inhibition contrôlées (Henry et Crawford, 2004). En d'autres termes, même si la mémoire sémantique assure le stock lexical disponible, les fonctions exécutives permettent un accès au lexique optimal. La fluence verbale nécessite donc la mise en place en permanence de nouvelles stratégies de recherche, tout en maintenant le

processus d'inhibition et de mémoire de travail empêchant la production d'erreurs telles que les répétitions, les mots dérivés ou les intrusions (Auriacombe *et al.*, 2006). Ces tâches de fluences, impliquant les fonctions exécutives, seraient donc davantage sujettes aux effets de l'âge que la tâche de dénomination par exemple (Eustache, 1993).

Selon Troyer *et al.* (1997), la mise en place de stratégies de création de clusters (regroupements de mots) par le sujet serait liée aux fonctions exécutives dans les fluences phonologiques. Ces mêmes fluences impliqueraient davantage l'attention (Capitani, Laiacina et Barbarotto, 1999). Robert *et al.* (1997) estiment que dans les fluences sémantiques, les clusters seraient davantage formés par une activation du réseau sémantique que par une mise en place de stratégies dépendant des fonctions exécutives (Abwender, Swan, Bowerman et Connolly, 2001 ; Capitani *et al.*, 1999). De leur côté, Collins et Quillian (1969) ont élaboré un modèle de mémoire sémantique, considérant que le réseau sémantique est composé de nœuds hiérarchisés, qui s'activent les uns après les autres par propagation. La production d'un mot active donc un nœud, qui en active un autre lié sémantiquement, et ainsi de suite. C'est ainsi que fonctionnerait la formation de clusters. Ces hypothèses corroborent celle de Perret en 1974. D'autres auteurs ont néanmoins démontré que les deux tâches de fluences impliqueraient les mêmes processus exécutifs, et ce à la même intensité (Henry et Crawford, 2004).

Pour leur part, Abwender *et al.* (2001) supposent que la fluence phonologique serait davantage en lien avec la vitesse de traitement contrôlé qu'avec les processus exécutifs de type inhibition. Ils différencient les « clusters switching », correspondant à des changements entre des regroupements comprenant plusieurs mots, et qui dépendraient de la flexibilité mentale, des « hard switching », correspondant à des changements entre des clusters ne comprenant qu'un item, ou entre un cluster comprenant plusieurs items et un cluster n'en contenant qu'un, qui dépendraient, eux, de la vitesse de traitement.

1.3.2. Rôle du ralentissement

Dans son étude de 1993, Salthouse compare des tâches de fluences en modalité écrite chez des sujets jeunes et des sujets âgés. Les conclusions de cette étude sont qu'un ralentissement serait à l'origine du déclin des performances chez les sujets âgés. Bryan, Luszcz et Crawford (1997) ont quant à eux étudié les variables de connaissance verbale

et de vitesse de traitement comme prédicteur des performances en fluences verbales chez des sujets âgés, dans deux types de tâches : une tâche de fluence phonologique classique et une tâche de fluence avec une lettre exclue. Les résultats de cette étude penchent pour un déclin des performances avec l'âge, qui serait causé par une baisse de la vitesse de traitement de l'information, et donc dû au ralentissement. Ces études illustrent le fait que la vitesse de traitement semble jouer un rôle essentiel dans les tâches de fluences verbales.

1.3.3. Rôle de la mémoire sémantique

Les tâches de fluences verbales demandent aux sujets d'accéder à leur stock lexico-sémantique, qui doit rester préservé pour une meilleure performance. La mémoire sémantique dans ce type de tâche est donc fortement sollicitée. Comme cité ci-dessus et selon le modèle de Collins et Quillian (1969), la production d'un mot active un nœud qui en active un autre sémantiquement proche et ainsi de suite, formant ainsi des clusters. Contrairement à la tâche de fluences phonologiques, la tâche de fluences sémantiques met davantage en jeu les connaissances sémantiques des sujets. C'est d'ailleurs pour cela que chez les patients atteints de maladies neurodégénératives de type Alzheimer qui présentent une atteinte de la mémoire sémantique (Chainay, 2005), les scores obtenus à ces tâches, et en particulier les fluences sémantiques, sont davantage chutés que ceux obtenus pour les fluences phonologiques (Gierski et Ergis, 2004 ; Troyer *et al.*, 1997).

1.3.4. Rôle de la dénomination

Les épreuves de dénomination impliquent la recherche des mots et l'accès au stock lexico-sémantique. Or, ce même processus est impliqué dans les tâches de fluences verbales. Bien qu'il semblerait que les stratégies de recherche de mots en fluences phonologiques soient davantage de nature exécutive, et que celles de recherche de mots en fluences sémantiques soient davantage liées à la mémoire sémantique, les deux tâches de fluences suggèrent que l'accès à ce stock soit efficient (Gierski, 2007). La comparaison des scores de fluences avec ceux de la dénomination pourrait donc être intéressante, pour confirmer que c'est l'accès au stock sémantique qui est affecté par l'âge, ou si le déclin éventuel des sujets âgés à ce type de tâche a une autre origine.

1.4. Analyse de la production en fluences

1.4.1. Analyse quantitative

L'analyse quantitative des fluences verbales consiste à comptabiliser le nombre de mots produits par le sujet. En se basant sur les travaux de Cardebat, Doyon, Puel, Goulet et Joannette (1990), le GREFEX¹ propose en 2008 une cotation comptant le nombre d'items corrects (en excluant les répétitions, les intrusions et les mots dérivés). Cette méthode permet d'établir une comparaison entre les performances en fluences sémantiques et en fluences phonologiques, mais aussi entre les sujets d'âge, de sexe, et de niveau socio-culturel différents (Ortega et Rémond-Bésuchet, 2007).

Cependant, les scores uniquement quantitatifs reflétant les performances des sujets aux tâches de fluences sont insuffisants pour rendre compte des compétences d'un sujet ou de la nature de son déficit (Pereira *et al.*, 2018). Ainsi, l'association d'une analyse quantitative et d'une analyse qualitative permettrait de contribuer à une meilleure compréhension des processus cognitifs sous-jacents aux tâches de fluences verbales.

1.4.2. Analyse dynamique

Une analyse dynamique a été proposée par Crowe en 1998, comptabilisant le nombre de mots générés par le sujet chaque 15 secondes. Ces travaux ont en effet démontré que lors d'une tâche de fluence de 60 secondes, les sujets produisent plus de mots, et des mots plus fréquents durant les 15 premières secondes. Ortega et Rémond-Bésuchet (2007) ont également repris cette méthode d'analyse pour leur étude du vieillissement sur les fluences, mais ont noté une irrégularité des résultats en fonction de l'âge et du niveau socio-éducatif de la population étudiée.

1.4.3. Analyse qualitative

Afin de pallier le manque d'informations fournies par l'analyse quantitative, Troyer *et al.* (1997) ont proposé une méthode d'analyse qualitative basée sur la mesure

¹ GREFEX : Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions Exécutives. Il a pour objectif de travailler sur les épreuves évaluant les troubles comportementaux exécutifs et la cognition socio-émotionnelle.

de deux indices : les regroupements de mots, ou clusters, impliquant la mémoire verbale et la capacité de stockage ; et les basculements entre ces regroupements, appelés switches.

Ces deux processus illustrent la capacité du sujet à organiser sa recherche lexicale en mémoire à long terme, ainsi qu'à produire des catégories pour le clustering, et à changer de catégorie pour le switching. Les auteurs considèrent donc que la performance est optimale lorsque le sujet génère des mots au sein d'une même sous-catégorie (clustering), et passe à une autre sous-catégorie lorsque celle-ci est épuisée (switching).

Il semblerait cependant que les processus de clustering soient principalement mis en place dans les tâches de fluences sémantiques, et très peu dans les tâches de fluences phonologiques (Abwender *et al.*, 2001). A l'inverse, les processus de switching seraient préférentiellement mis en place dans les tâches de fluences phonologiques. Alors que pour Troyer *et al.* (1997), le processus de switching est une stratégie impliquant la flexibilité mentale, d'autres auteurs tels qu'Abwender *et al.* (2001) considèrent que le switching pourrait être une marque d'absence de stratégie de formation de clusters.

Raskin, Sliwinski et Borod (1992) ont quant à eux étudié la part de phonologie et la part de sémantique dans les deux types de fluences. Même si l'étude de la part de phonologie dans la sémantique et de la part de la sémantique dans la phonologie était pertinente, les sujets produisaient tout de même ce que les auteurs appelaient des clusters « cohérents », en mettant davantage en place une stratégie phonologique pour les fluences phonologiques, et une stratégie sémantique pour les fluences sémantiques.

Dans la pratique clinique, les professionnels de santé, en règle générale, manquent de temps pour s'atteler à une analyse qualitative des fluences verbales. C'est pourquoi Fugier-Fresnes et Segui-De Lapasse (2016) mais aussi König *et al.* (2018) ont mis au point des outils d'analyse de ces fluences par reconnaissance vocale, plus rapide, permettant de distinguer les sujets sains des sujets pathologiques.

1.5. Variables influençant les performances aux tâches de fluences

1.5.1. Effet de l'âge

Les travaux de Haugrud *et al.* (2009) révèlent que les jeunes adultes génèrent plus de mots et réalisent davantage de switching que les sujets plus âgés, alors que la taille de

leurs clusters est sensiblement équivalente. Les travaux de Pereira *et al.* (2018), quant à eux, mettent en évidence cet effet de l'âge uniquement pour les tâches de fluences verbales sémantiques, rejoignant les travaux de Tomer et Levin (1993), ainsi que ceux de Tombaugh, Kozak et Rees (1999). Ortega et Rémond-Bésuchet (2007) ont cependant obtenu un déclin des performances avec l'âge tant dans les fluences sémantiques que dans les fluences phonologiques.

Raoux, Le Goff, Auriacombe, Dartigues et Amieva (2010), quant à eux, ont pu observer au cours de leur étude, un effet significatif du vieillissement à partir de l'âge de 70 ans se traduisant par une baisse quantitative des performances des sujets. Cette étude concorde avec celle de Desgranges, Eustache et Rioux (1994) qui indiquaient déjà à l'époque un déclin des performances avec l'âge. D'autres auteurs ont cependant montré que les performances des sujets âgés en fluences phonologiques étaient meilleures que celles des sujets jeunes, alors qu'aucun effet lié à l'âge n'a été constaté concernant les fluences sémantiques (Henry et Philipps, 2006).

1.5.2. Effet du sexe

Concernant l'incidence du sexe sur les performances aux tâches de fluences, dans l'étude d'Haugrud *et al.* (2009), les hommes produisaient des plus grands clusters que les femmes, qui elles, produisaient davantage de switches.

Néanmoins, ces variations de performances en fonctions du sexe ne ressortent pas dans toutes les études (St-Hilaire *et al.*, 2016). Capitani, Laiacona et Basso (1998) ont pour leur part mis en évidence une meilleure performance des femmes pour les tâches de fluences phonologiques. Dans une autre étude, Capitani *et al.* (1999) ont révélé des performances hétérogènes entre les hommes et les femmes, uniquement en fonction de la catégorie sémantique imposée. En effet, les femmes ont été plus performantes pour la catégorie « fruits », et les hommes plus performants pour la catégorie « outils ».

Tombaugh *et al.* (1999) ont par ailleurs démontré que le niveau d'éducation dans les fluences phonologiques influait plus que l'âge.

1.5.3. Effet du niveau éducatif

Un consensus concernant l'effet du niveau socio-culturel sur les performances en fluences verbales est établi dans la littérature (Cardebat *et al.*, 1990; Ortega et Rémond-Bésuchet, 2007; Tombaugh *et al.*, 1999). Quantitativement, elles seraient meilleures pour un niveau socio-éducatif plus élevé (Ortega et Rémond-Bésuchet, 2007), et l'écart de performance entre les fluences phonologiques et sémantiques serait davantage réduit.

Par ailleurs, la taille moyenne des clusters serait plus importante pour les sujets d'un niveau socio-éducatif supérieur dans les tâches de fluences phonologiques (Kosmidis, Vlahou, Panagiotaki et Kiosseoglou, 2004). En revanche, pour les fluences sémantiques, la taille moyenne des clusters est inférieure chez ces mêmes sujets, alors que le nombre de recouvrements est supérieur (Pereira *et al.*, 2018). La réalisation de recouvrements nécessite la mise en jeu du buffer épisodique de la mémoire de travail, qui permet de conserver les informations précédemment intégrées et, dans le même temps, de faire preuve de flexibilité afin de rechercher un nouveau cluster.

Les switches sont moins nombreux pour les sujets de niveaux socio-culturels inférieurs (Pereira *et al.*, 2018). L'effet du niveau éducatif influencerait davantage les performances aux tâches de fluences que l'effet de l'âge ou du sexe.

St-Hilaire *et al.* (2016) précisent que le niveau scolaire plus élevé est associé à un meilleur score en fluences, mais que l'âge serait associé à de meilleures performances stratégiques.

2. LE VIEILLISSEMENT COGNITIF NORMAL

2.1. Définition

De Jaeger et Cherin (2011, p.156) définissent le **vieillessement normal** comme « l'ensemble des processus physiologiques et psychologiques qui modifient, après la phase de maturité, la structure et les fonctions de l'organisme d'un être vivant sous l'action du temps ». Il induit des modifications anatomiques, histologiques, métaboliques et vasculaires du cerveau (Gil, 2018) qui entrent en interaction avec d'autres facteurs génétiques et épigénétiques et peuvent amener à des changements physiques, cognitifs et

affectifs. Ainsi, le vieillissement est sujet à des variations intra- et interindividuelles (Eustache, 1993 ; Valdois, Joannette, Poissant, Ska et Dehaut, 1990).

Les études s'intéressant au vieillissement cognitif tentent d'apporter des explications aux changements cognitifs associés au vieillissement, qui peuvent se traduire par un déclin possible de la performance à diverses épreuves mesurant la cognition (Van der Linden et Hupet, 1994). Deux grandes approches théoriques se distinguent (Syssau, 1998) : les approches globales qui postulent l'existence d'un petit nombre de facteurs généraux qui interviennent entre la variable âge et les performances cognitives ; les approches analytiques qui postulent le fait que le vieillissement sur la cognition ne serait pas uniquement la conséquence de facteurs généraux, mais des difficultés spécifiques multiples (composantes de traitement cognitif moins fonctionnelles ou stratégies inefficaces).

2.2. Les différentes approches théoriques

2.2.1. Approche globale du vieillissement cognitif

Trois facteurs généraux principaux sont proposés pour rendre compte des déficits cognitifs dans le vieillissement normal : la diminution de la vitesse de traitement de l'information (ou ralentissement), la diminution de la capacité en mémoire de travail (la mémoire de travail est vue, ici, en termes de ressources), ainsi que des difficultés à inhiber une information non pertinente (Park et Schwartz, 2000). Selon cette approche, le vieillissement serait donc la conséquence de changements anatomiques ou physiologiques, distribués sur de nombreuses régions cérébrales.

D'après cette théorie, le déclin des performances cognitives serait lié à une baisse de la vitesse de traitement dès les opérations cognitives élémentaires. Salthouse (2000), au travers d'une tâche de vitesse perceptuelle, révèle un temps de réaction croissant avec l'âge des sujets ainsi que des scores bruts décroissants. Il confirmera ces données obtenues avec une méta-analyse combinant 33 études (Salthouse, 2004). En effet, toujours d'après Salthouse (1996), la vitesse de traitement serait altérée sur deux axes : la limite de temps, qui empêcherait le sujet d'aborder toutes les informations nécessaires à la réalisation d'une tâche dans un temps donné ; la simultanéité, qui, ralentie, ne permet pas au sujet de traiter les informations simultanées indispensables à une tâche de manière

suffisante. Cette diminution de la vitesse de traitement, provoquée par le vieillissement, engendre elle-même un ralentissement cognitif plus global (Lemaire et Bherer, 2005).

Concernant la mémoire de travail (Baddeley et Hitch, 1974 ; Baddeley, 2000), l'approche est ici une approche en termes de capacité (Kyllonen et Christal, 1990). Plus précisément, il s'agirait d'une baisse globale des ressources attentionnelles disponibles pour le traitement cognitif (Craik et Byrd, 1982). Ainsi, l'affaiblissement de cette capacité en mémoire de travail affecterait l'ensemble du fonctionnement cognitif. Par exemple, les études montrent que les adultes âgés ont plus de difficultés que les jeunes adultes dans des tâches complexes d'empan de mémoire de travail impliquant le stockage et le traitement d'une information (Bopp et Verhaeghen, 2005 ; Daneman et Carpenter 1980 ; Meguro *et al*, 2000). Le vieillissement entraînerait aussi un déclin des fonctions de l'administrateur central (Collette *et al.*, 1999). En d'autres termes, c'est la part exécutive de la mémoire de travail qui n'est plus aussi efficace qu'avant (Miyake *et al.*, 2000).

Par ailleurs, les études portant sur les capacités d'inhibition semblent relativement unanimes et indiquent des effets délétères de l'âge. Wecker, Kramer, Wisniewski, Delis et Kaplan (2000) ont d'ailleurs montré que l'avancée en âge était associée à un déficit d'inhibition dans une tâche de Stroop alors qu'ils avaient contrôlé la vitesse de traitement. D'autres travaux ont corroboré ces résultats (Belleville, Rouleau, et Van der Linden, 2006 ; Salthouse, Atkinson, et Berish, 2003 ; Sylvain-Roy et Belleville, 2014). Les sujets âgés se trouveraient en effet incapables de parer l'arrivée d'informations non pertinentes en mémoire de travail et de les désactiver, pour une exécution optimale d'une tâche. Postal et Mathey (2007) précisent que l'inhibition serait un processus déficitaire dans les tâches conscientes, mais préservé dans l'exécution de tâches automatiques. En d'autres termes, c'est quand elle serait en lien avec l'attention que l'inhibition serait altérée avec l'âge.

2.2.2. Approche analytique du vieillissement cognitif

Les théories analytiques se basent sur le constat que certaines fonctions cognitives dans le vieillissement sont préservées, alors que d'autres déclinent (Ska et Joannette, 2006). Ainsi, les tâches cognitives auront une sensibilité différente aux effets de l'âge selon les fonctions impliquées dans la tâche. Les déficits cognitifs seraient la conséquence d'un dysfonctionnement, associé à l'âge, de certaines régions cérébrales. Deux régions

sont décrites comme sensibles aux processus du vieillissement : les lobes frontaux et les régions médio-temporales (Reuter-Lorenz *et al.*, 2000). Ainsi, des études (Verhaeghen et Cerella, 2002) suggèrent ainsi que les fonctions exécutives et la mémoire à long terme seraient parmi les premières fonctions cognitives à subir les effets négatifs du vieillissement normal. Ce travail s'intéresse aux tâches de fluences verbales, qui comme évoqué précédemment, impliquent principalement les processus exécutifs, la mémoire sémantique et le langage.

2.2.2.1. Fonctions exécutives et vieillissement

Il s'agit de l'ensemble des fonctions nécessaires au contrôle et à la réalisation de comportements dirigés vers un but. Elles ont fait l'objet de travaux issus du GREFEX qui a proposé une classification des principaux troubles cognitifs et comportementaux (Godefroy, 2003), une batterie d'évaluation de ces troubles (Roussel et Godefroy, 2008) et des critères diagnostiques (Roussel *et al.*, 2009). Dans le vieillissement normal, ce sont essentiellement les troubles cognitifs dysexécutifs qui ont été rapportés (Collette et Salmon, 2014). Le vieillissement n'atteint pas de la même manière les différents domaines du langage, ni les différentes tâches exécutives (Bherer, Belleville et Hudon, 2004). Ce sont les altérations de l'inhibition et de la flexibilité (notamment lorsqu'il y a une contrainte de temps et que les tâches sont exigeantes en ressources de traitement) qui ont été les plus étudiées (Collette et Salmon, 2014).

Les auteurs s'accordent sur le fait que l'inhibition est une des fonctions exécutives les plus touchées par le vieillissement (Charlot et Feyereisen, 2005; Collette et Salmon, 2014 ; Etienne, Marin-Lamellet et Laurent, 2008). Selon Van der Linden *et al.* (1999), il existerait chez les sujets âgés un déficit d'inhibition qui les empêcherait de trier les informations pertinentes et non-pertinentes qui sont envoyées à la mémoire de travail. Avec l'âge, nous avons de plus en plus de mal à inhiber un contenu non pertinent pour la tâche à accomplir. Cette diminution de l'inhibition avec l'âge a été observée avec des tâches de type go/no-go (Potter et Grealy, 2008), des tâches d'amorçage négatif (Verhaeghen et Cerella, 2002), avec des épreuves neuropsychologiques classiques comme le test de Stroop (Hasher, Stoltzfus, Zacks et Rypma, 1991) ou le test de Hayling (Belleville *et al.*, 2006).

De la même manière, de nombreuses études ont rapporté une diminution des capacités de flexibilité cognitive avec l'âge. Ce déficit a été observé avec plusieurs épreuves mais plus particulièrement lorsque la tâche exécutive demandée est riche en ressources de traitement (Collette et Salmon, 2014). Ce déficit a aussi été rapporté à partir du test neuropsychologique classique : le Trail Making Test (Salthouse, 2000).

2.2.2.2. Mémoire sémantique et vieillissement

La mémoire sémantique correspond à toutes les connaissances qu'un sujet acquiert sur le monde au cours de sa vie : sens des mots, connaissances culturelles, noms des personnes, ... (Thomas-Antérion et Borg, 2009). Contrairement à la mémoire épisodique et à la mémoire de travail, qui sont les deux systèmes de ressources les plus atteints par le vieillissement normal, la mémoire sémantique serait, quant à elle, préservée (Guillaume, Guillery-Girard, Eustache et Desgranges, 2009). Si elle subit des modifications d'organisation de l'information en lien avec les fonctions exécutives, elle tend plutôt vers un enrichissement avec l'âge, dû aux nouvelles connaissances acquises au cours de la vie (Soucy, 1998). Les performances des sujets âgés sembleraient d'ailleurs, pour certaines tâches telles que les épreuves de vocabulaire, supérieures à celles des sujets jeunes, suggérant des connaissances conceptuelles et un lexique résistants au vieillissement (Marquié et Isingrini, 2001). Néanmoins, on peut retrouver chez les sujets âgés des troubles d'accès au stock, révélés par un manque du mot. En effet, l'organisation de cette mémoire sémantique serait intègre, tandis que son exploitation serait moins efficiente (Giffard, Desgranges et Eustache, 2001). Ce serait davantage le ralentissement de la vitesse de traitement qui serait à l'origine d'un déficit en mémoire sémantique, plutôt que son contenu et sa structure (Marquié et Isingrini, 2001).

2.3. Langage et vieillissement normal

Dans le vieillissement normal, les tâches verbales semblent mieux préservées que la plupart des autres tâches cognitives (Eustache, 1993 ; Lee et Barkat-Defradas, 2014), et le déclin des performances verbales a généralement lieu plus tard que celui des autres fonctions cognitives. De plus, les différentes dimensions du langage ne sont pas toutes

affectées en même temps ni de la même manière, et il existe des variabilités intra- et interindividuelles très importantes (Auffray et Juhel, 2001 ; Nef et Hupet, 1992).

Les différentes études semblent en accord concernant les capacités phonétiques et articulatoires stables des individus au cours du vieillissement (Lee et Barkat-Defradas, 2014). Les performances en répétition de mots chez les sujets jeunes et les sujets âgés seraient semblables (Balota et Duchek., 1988). Or, selon Balota et Duchek (1988), les sujets âgés prennent plus de temps à produire un mot que les sujets jeunes, tant dans l'initiation de la production que dans la durée de production du mot en question. Le ralentissement de la vitesse articulatoire pourrait expliquer cette lenteur de production (Kynette, Kemper, Norman et Cheung, 1990).

Par ailleurs, certains auteurs penchent pour un effet positif du vieillissement sur le lexique. Verhaeghen (2003) a démontré dans son étude que les sujets âgés avaient des performances supérieures aux sujets jeunes dans les épreuves de vocabulaire, davantage en reconnaissance qu'en production. Cependant, Gil (2018), et Van der Linden et Hupet (1994) s'accordent sur le fait que les résultats obtenus en dénomination par les sujets âgés seraient chutés par rapport à ceux obtenus par les sujets plus jeunes. Cet effet du vieillissement présent uniquement en production et non en reconnaissance plaiderait en faveur d'un déficit de l'accès au stock lexical.

Parmi tous ces processus, les stratégies utilisées par le sujet pourraient être mises en évidence grâce à de nouveaux indices proposés par Troyer *et al.* (1997) : le cluster sémantique et phonologique et la possibilité de switcher d'un regroupement à un autre. De plus, pour réaliser des données normatives il est nécessaire de prendre en compte les variables démographiques qui influencent les performances à ces tâches.

3. LES FLUENCES VERBALES ET LE VIEILLISSEMENT NORMAL

De nombreuses études se sont intéressées au lien entre le vieillissement normal et les performances globales en fluences verbales. Les principaux résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Synthèse personnelle des principales études des effets du vieillissement sur les performances globales en fluences verbales

Auteurs et année de l'étude	Type de fluence(s) étudiée(s)	Résultats
Ruff <i>et al.</i> , 1996	Phonologiques	Pas d'effet d'âge.
Parkin et Java, 1999	Phonologiques	Pas d'effet d'âge.
Tombaugh, 1999 ; Crawford, Bryan, Luszcz, Obonsawin et Stewart, 2000	Phonologiques et sémantiques	↘ des performances avec l'âge uniquement en fluences sémantiques.
Loonstra, Tarlow et Sellers, 2001	Phonologiques	↘ progressive du nombre de mots générés en fluences phonologiques.
Rico Duarte et al., 2004	Phonologiques et sémantiques	↘ des performances avec l'âge.
Rodriguez-Aranda et Martinussen, 2006	Phonologiques	↗ des performances jusqu'à 30 ans, puis ↘ des performances après 40 ans qui s'amplifie après 60 ans.
Raoux et al., 2010	Phonologiques et sémantiques	↘ progressive du nombre de mots générés.

Légende : ↘ = diminution ; ↗ = augmentation

Les études (Crawford *et al.*, 2000 ; Loonstra *et al.*, 2001 ; Rodriguez-Aranda et Martinussen, 2006 ; Tombaugh, 1999) s'intéressant au profil de performance des sujets âgés dans les tâches de fluences phonologiques et sémantiques montrent un effet de l'âge sur le niveau de performance même si quelques études rapportent des résultats contradictoires (Cardebat *et al.*, 1990 ; Parkin et Java, 1999 ; Ruff *et al.*, 1996). En effet, Cardebat *et al.* (1990) ont montré une amélioration de la performance dans les tâches sémantiques chez les sujets d'âge moyen (50-65 ans) par rapport aux sujets jeunes (30-45 ans) qui pourrait être liée à l'accroissement des connaissances en vocabulaire. Toutefois, cette amélioration n'est pas maintenue dans le groupe de sujets âgés de plus de 70 ans (Cardebat *et al.*, 1990).

Plusieurs hypothèses ont été posées, dont le ralentissement de la vitesse de traitement de l'information comme origine du déficit (Lemaire et Bherer, 2005 ; Salthouse, 1993). La contrainte de temps limité pour effectuer la tâche de fluence fait que le sujet âgé ralenti ne peut pas avoir une production efficiente. Kozora et Cullum (1995) ont également proposé que ce déficit puisse être expliqué par un appauvrissement de la mémoire sémantique, les personnes âgées produisant moins d'items dans les catégories

sémantiques, mais plus de catégories. De nombreux auteurs (Isingrini et Vazou, 1997 ; Isingrini, 2004) interprètent le déficit des fluences en lien avec un déficit exécutif.

En ce sens, peu d'études ont étudié les performances en fluences verbales de sujets âgés sains en fonction des indices stratégiques proposés par Troyer *et al.* (1997). Les principales études sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Synthèse personnelle des principales études des effets du vieillissement sur les performances en fluences verbales en fonction de la méthode de Troyer et al. (1997)

Auteurs et année de l'étude	Type de fluence(s) étudiée(s)	Résultats
Troyer et al., 1997	Phonologiques et sémantiques	↘ du nombre de switches et ↗ de la taille moyenne des clusters
Troyer, 2000	Phonologiques et sémantiques	↘ du nombre de switches
Hughes et Bryan, 2002	Phonologiques	Pas d'effet d'âge.
Haugrud et al., 2009	Phonologique et sémantique	↘ du nombre de mots générés et du nombre de switches
Pereira et al., 2018	Phonologique, sémantique et sans contrainte	↘ du nombre de switches avec l'âge en fluence sémantique

Légende : ↘ = diminution ; ↗ = augmentation

Haugrud *et al.*, (2002), Troyer (2000) et Troyer *et al.* (1997) montrent une réduction significative du nombre de switches et de mots produits en fluence sémantique alors que Hughes et Bryan (2002) ne rapportent aucun effet de l'âge sur le nombre de switches ou sur la taille moyenne des clusters dans une tâche de fluence phonologique. Ces résultats rejoignent les auteurs qui proposent que le déficit exécutif soit à l'origine du déficit en fluences (Isingrini, 2004). En effet, les switches traduisent un processus de flexibilité permettant le passage d'un cluster à un autre.

En résumé, le profil de performances dans les tâches de fluences verbales au cours du vieillissement normal reste contradictoire avec des résultats hétérogènes pour l'atteinte spécifique ou non des fluences phonologiques ou sémantiques. De même, l'origine du déficit fait toujours débat. Il s'agit de savoir si ce dernier est en lien avec un appauvrissement du stock sémantique ou avec un manque de flexibilité lié à un déficit des fonctions exécutives ; ou s'il s'agit, comme le suggère Salthouse (1993), d'un ralentissement plus global.

PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

1. PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS

Le vieillissement non pathologique est classiquement associé à un déclin des processus exécutifs et au ralentissement (Collette et Salmon, 2014). Les épreuves de fluences verbales, qui sont fréquemment utilisées dans la clinique, participent à l'évaluation du langage et des fonctions exécutives. Elles explorent en particulier les processus stratégiques de récupération des mots en mémoire à long terme et l'intégrité du stock lexico-sémantique. Ces épreuves peuvent donc fournir des indications sur les productions langagières, le fonctionnement exécutif, le ralentissement et le fonctionnement mnésique des sujets testés.

Si plusieurs travaux se sont intéressés au retentissement du vieillissement normal sur les performances en fluences verbales, les résultats sont hétérogènes. De plus, des indices permettant d'explorer plus spécifiquement les fonctions exécutives (switching) et la mémoire sémantique (clustering) ont été proposés par Troyer *et al.* (1997). Des résultats disparates ont également été rapportés quant à l'effet du vieillissement sur ces indices.

Dans ce contexte, l'objectif principal de ce travail est de mesurer les effets que pourrait avoir le vieillissement normal sur les performances en fluences verbales, sur une population francophone de grande taille (896 sujets), en utilisant les indices classiques de performance et ceux proposés par Troyer *et al.* (1997), ainsi qu'en examinant le déroulement temporel de ces tâches de fluences.

2. HYPOTHESES

Nos hypothèses sont les suivantes :

Hypothèse 1 : Il existe une bonne concordance entre les examinateurs.

Hypothèse 2 : Les performances globales en fluences verbales des sujets âgés sont moindres par rapport à celles des sujets jeunes.

Hypothèse 3 : Les sujets âgés produisent des clusters plus grands que les sujets jeunes, et moins de switches.

Hypothèse 4 : Les sujets privilégient la formation de clusters sémantiques dans les deux types de fluences.

Hypothèse 5 : La production de mots des sujets âgés est moins importante en fonction du décours temporel, comparativement aux sujets jeunes.

METHODOLOGIE

1. DESCRIPTION DE LA POPULATION

1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion

Cette étude étant rétrospective, elle se rapporte aux données précédemment collectées, dans le cadre de la normalisation de la batterie GRECogVASC (Roussel et Godefroy, 2016), incluant les deux tests de fluences verbales auxquels nous sommes intéressés pour cette étude. Les critères d'inclusion et d'exclusion utilisés correspondent donc à ceux utilisés pour la normalisation de la batterie GRECogVASC.

Ces critères de la population contrôle reposent sur une procédure validée (Roussel et Godefroy, 2008). Les sujets contrôles devaient être consentants, ne pas avoir de facteurs pouvant interférer avec la cognition : l'illettrisme ; un déficit visuel ou moteur empêchant la lecture, l'écriture, la compréhension des consignes ; tout antécédent de pathologies cérébrales ou psychiatriques (dont la dépression si l'hospitalisation était supérieure à deux jours et l'anxiété nécessitant plus d'un médicament ou dont la durée du traitement instauré était supérieure à 1 mois) ; une consommation de drogue et/ou un éthylisme (consommation éthylique moyenne de plus de trois verres standards par jour, ou des antécédents de sevrage pour l'alcool et/ou la drogue) ; une anesthésie générale datant de moins de trois mois ; des antécédents de chirurgie cardiaque avec circulation extracorporelle ; toute personne protégée, sous tutelle ou sous curatelle. Les sujets devaient avoir un score au Mini Mental State Evaluation (MMSE) se situant dans les normes (Derouesné *et al.*, 1999). Les analyses entreprises pour cette étude se sont donc faites sur les dossiers des sujets contrôles ayant contribué à la normalisation de cette batterie.

Les dossiers sélectionnés pour cette étude devaient être lisibles, afin d'éviter tout biais dû à une erreur de lecture pour l'analyse des fluences. Parmi les 1003 données des sujets témoins ayant participé à la normalisation de la batterie GRECogVasc, 896 données ont été retenues pour cette étude.

1.2. Caractéristiques démographiques

Les 896 témoins ont été répartis en 3 classes d'âge (40-59 ans, 60-69 ans et ≥ 70 ans), et 3 niveaux socio-culturels (NSC 1 : Nombre d'années de scolarité ≤ 8 ans, avec ou sans le certificat d'études ; NSC 2 : Nombre d'années de scolarité > 8 ans et ≤ 11 ans,

avec ou sans diplômes, mais sans le baccalauréat complet ; NSC 3 : Nombre d'années de scolarité ≥ 12 ans avec le baccalauréat (ou équivalent dans les autres pays), correspondant généralement à des études supérieures). Les tableaux suivants présentent les caractéristiques démographiques de cet échantillon.

Tableau 3 : Caractéristiques démographiques et score au MMSE pour chaque classe d'âge de la population

Classe d'âge	Classe d'âge 1 (40-59 ans)	Classe d'âge 2 (60-69 ans)	Classe d'âge 3 (≥ 70 ans)	Total classes d'âges 1+2+3
NSC 1	72 (19,5%)	70 (25.5%)	84 (33.3%)	226 (25.2%)
NSC 2	152 (41.1%)	99 (36.1%)	84 (33.3%)	335 (37.4%)
NSC 3	146 (39.5%)	105 (38.3%)	84 (33.3%)	335 (37.4%)
Total NSC1+2+3	370 (100.0%)	274 (100.0%)	252 (100.0%)	896 (100.0%)
Sexe (Homme/Femme)	142 (38.4%) / 228 (61,6%)	96 (35.0%) / 178 (65.0%)	91 (36.1%) / 161 (63.9%)	329 (36.7%) / 567 (63.3%)
Latéralité (Droitier/Gaucher)	331 (89.5%) / 39 (10.5%)	257 (93.8%) / 17 (6.2%)	243 (96.4%) / 9 (3.6%)	831 (92.7%) / 65 (7.3%)
Score au MMSE : score moyen (ET)	28.66 (1.4556)	28.61 (1.4165)	28.48 (1.6187)	28.59 (1.4926)

2. MATERIEL

Les tâches de fluences littérales (lettre « P ») et sémantiques (catégorie « animaux ») ont été réalisées à partir des épreuves faisant partie de la batterie du GRECogVasc, reprises de la Batterie GREFEX (Roussel et Godefroy, 2008) avec un temps de passation à 1 et 2 minutes.

2.1. Tâches de fluences littérale et sémantique

2.1.1. Tâche de fluence littérale

Les consignes établies par le GREFEX pour les fluences littérales sont les suivantes :

« En une minute, vous allez me dire un maximum de mots qui commencent par la lettre que je vais vous donner. Par exemple, avec la lettre M, vous pouvez me dire : Manger, Maison, Maçon. Attention, vous ne produirez aucun nom propre et aucun mot dérivé : par exemple, avec la lettre M, si vous dites Maçon, vous ne pouvez plus dire Maçonner, Maçonnerie, Maçonage. Vous ne pouvez pas non plus répéter un mot que vous avez déjà donné. Avez-vous bien compris ? » Lorsque l'examineur est sûr que le sujet a bien compris, il lui dit : « Dites-moi le plus de mots français possible commençant par la lettre P ». Déclencher ensuite le chronomètre. En cas de rupture de règle (par exemple, le sujet donne des mots commençant par une autre lettre), rappeler la consigne : « Attention, vous ne pouvez dire que des mots commençant par la lettre P ».

2.1.2. Tâche de fluence sémantique

Les consignes établies par le GREFEX pour les fluences sémantiques sont les suivantes :

« En une minute, vous allez me dire un maximum de mots que vous connaissez dans la catégorie que je vais vous donner, sans vous répéter et sans donner de dérivés. Cette fois-ci, vous ne devez pas vous occuper de la première lettre. Par exemple, pour la catégorie des plantes, vous pouvez me dire : Ortie, Pissenlit, Rose. Si vous me dites Rose, vous ne pouvez pas me dire Rosier, parce que c'est un dérivé de Rose. Avez-vous bien compris ? » Lorsque l'examineur est sûr que le sujet a bien compris, il lui dit : « Dites-moi le plus de noms d'animaux que vous connaissez. ». Déclencher ensuite le chronomètre. Si le sujet revient à la tâche précédente, c'est-à-dire s'il recommence à ne donner que des mots commençant par « P » (évocation phonologique), lui rappeler la consigne : « Attention, vous devez donner des noms d'animaux, peu importe la première lettre ».

2.2. Analyse quantitative

L'analyse quantitative de cette étude a été basée sur les indices retenus par le GREFEX et par Troyer *et al.* (1997) : le nombre total de mots générés en une minute, excluant les intrusions, les répétitions, les mots dérivés ainsi que les supra-ordonnés (par exemple, si le sujet dit « oiseau, merle, corbeau, tourterelle », le supra-ordonné oiseau n'est pas comptabilisé dans le nombre total de mots générés).

2.3. Analyse dynamique

Cette production a également été calculée en mesurant le nombre de mots produits toutes les 15 secondes (15, 30, 45 et 60 secondes ; GRECogVasc, 2016) afin de pouvoir établir la répartition du nombre de mots générés au cours du temps.

2.4. Analyse qualitative

2.4.1. Méthode « Troyer »

L'analyse qualitative a été adaptée de la méthode de Troyer *et al.* (1997). Les indices stratégiques proposés dans cette méthode sont représentés dans la figure ci-dessous :

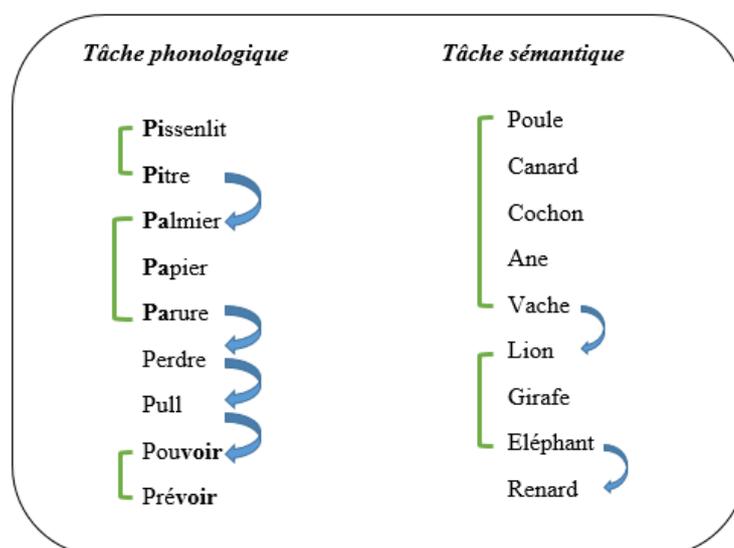


Figure 2 : Exemple de clusters et de switches dans les tâches de fluences verbales littérales et sémantiques.

Dans cette méthode, Troyer *et al.* (1997) distinguent au sein de la production verbale dans les tâches de fluences des clusters (ou regroupements), qui correspondent à la production de mots appartenant à une même sous-catégorie sémantique ou phonologique (représentés, dans la figure précédente, par les traits verts) ; et les switches qui quant à eux, correspondent à la capacité de passer d'un cluster à un autre (représentés, dans la figure ci-dessus, par les flèches bleues).

Les critères de formation de clusters de Troyer *et al.* (1997) sont les suivants :

- Des mots commençant par les deux mêmes premières lettres (ex : **par**apluie, **pant**alon, **past**ille)
- Des mots formant une rime (ex : panier, pompier)
- Des mots courts modifiés par un son vocalique uniquement, sans prendre en compte l'orthographe (ex : pull, pôle, pâle)
- Des homonymes, lorsque le sujet précise leur épellation (ex : pot, peau)

Lors de l'adaptation de ces critères à la langue française, nous avons décidé de ne pas prendre en compte les accents pour les mots commençant par les deux mêmes premières lettres.

Les clusters sémantiques (Annexe 1) retenus par Troyer *et al.* (1997) sont :

- Même environnement/lieu de vie
- Animaux à usage humain : animaux de compagnie, bêtes de somme, animaux destinés à la fabrication de fourrure, gibiers
- Animaux de même catégorie zoologique

Afin d'adapter ces critères à la langue française et après avoir observé ces éventuelles stratégies chez les sujets, il nous a paru pertinent d'ajouter les critères suivants :

- Animaux associés dans les fables populaires ou les chansons : loup/agneau ; corbeau/renard ; loup/renard/belette
- Animaux associés dans les représentations communes de type : éléphant/souris ; renard/poule.

Les indices retenus sur la base de cette procédure des regroupements pour ce travail sont les suivants :

- La taille des clusters : rapport entre la somme de la taille des clusters sur le nombre de clusters produits : La taille des clusters correspond à n-1 mots. Ainsi, un cluster ne contenant qu'un mot sera considéré comme un cluster de taille 0. Tout comme dans l'analyse quantitative, les supra-ordonnés ne sont pas pris en compte pour la taille des clusters. Les intrusions et les répétitions, quant à elles, sont comptabilisées puisqu'elles sont indicatrices de stratégies de recherche lexicale. Par ailleurs, dans le cas où plusieurs formations de clusters seraient possibles, le plus grand cluster sera toujours privilégié.
- Le nombre de switches, qui correspond nombre de passage d'un cluster à un autre.
- Les recouvrements entre les clusters : il s'agit d'un mot ou d'un groupe de mots pouvant appartenir à deux clusters consécutifs, et faisant la transition entre ces clusters.

2.4.2. Méthode « Amiens »

L'analyse des clusters selon la procédure de Troyer *et al.* (1997) a été complétée par une analyse des clusters adaptée de l'étude de Raskin *et al.* (1992). Cette analyse consistait à rechercher les clusters sémantiques dans les fluences phonologiques et les clusters phonologiques dans les fluences sémantiques

Dans cette méthode dite « Amiens », nous avons retenu les sous-catégories sémantiques suivantes : animaux, végétaux, métiers, vêtements, accessoires, parties du corps, monument/bâtiment, meubles, outils, couleurs, sports, activités/loisirs, matériaux/textures, arts, jeux, association d'idées, membres de la famille, verbes (uniquement si 3 ou plus sont consécutifs ; par exemple : porter, plier, prendre, paraître), partie(s)/tout (par exemple : poignée, porte)

La formation de clusters en fluence phonologique selon la méthode « Troyer » (vert) et selon la méthode « Amiens » (rouge) sont représentées ci-dessous :

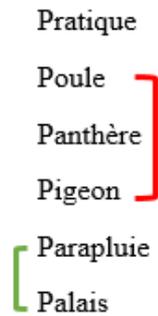


Figure 3 : Formation de clusters en fluence « P » selon les deux méthodes d’analyse

Légende : Vert : Cluster phonologique selon la méthode « Troyer » « deux mêmes premières lettres » ; Rouge : Cluster sémantique « animaux » selon la méthode « Amiens »

Quant aux critères de regroupements phonologiques établis pour les fluences sémantiques, ils correspondent :

- Aux mots commençant par le même son ou la même lettre (en privilégiant le son)
- Aux rimes
- Aux mots commençant par la dernière syllabe du mot précédent (ex : fourni, mygale).

La formation de clusters en fluence sémantique selon la méthode « Troyer » (vert) et selon la méthode « Amiens » (rouge) sont représentées ci-dessous :

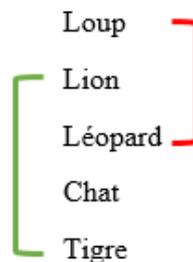


Figure 4 : Formation de clusters en fluence « Animaux » selon les deux méthodes d’analyse

Légende : Vert : Cluster sémantique « félins » selon la méthode « Troyer » ; Rouge : Cluster phonologique « mots commençant par le même son [l] » selon la méthode « Amiens »

Enfin, les comptabilisations de switches et la taille des clusters ont été réalisées de la même manière qu'avec la méthode de Troyer *et al.* (1997).

3. ANALYSE STATISTIQUE

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 18 pour Windows. Plusieurs analyses ont été réalisées.

La concordance inter-examineurs pour la détermination des tailles de clusters et nombre de switches a été examinée selon la méthode classique des binômes. Les 366 participants (191 patients et 175 témoins) choisis aléatoirement ont été répartis entre trois binômes.

La majorité des analyses étaient des analyses de comparaison de groupes à partir d'analyses de variance avec covariable (MANCOVA), avec comme facteur inter-sujet la classe d'âge (40-59 ans ; 60-69 ans et ≥ 70 ans) ; comme variable intra-sujet, les différentes conditions du test des fluences (« P » ; « Animaux »), le type d'indice stratégique (clusters ; switches) et le NSC comme covariable. Les analyses postHoc ont été effectuées par analyse de contraste (facteurs intra) ou Bonferroni (facteur inter). L'ensemble des analyses a été interprété avec un risque $\alpha = 0,05$, avec correction.

Des analyses de corrélation de Bravais-Pearson ont été réalisées pour étudier les liens entre le nombre de mots produits dans les deux tâches de fluences verbales et les liens entre les indices stratégiques calculés selon la méthode de Troyer *et al.* (1997) et la méthode « Amiens ».

Afin d'examiner si une des deux méthodes de calcul des indices stratégiques (« Troyer » vs. « Amiens ») était plus discriminante de la pathologie, nous avons effectué deux analyses de régression logistique avec sélection factorielle pas à pas (une pour fluence « P » et une pour la fluence « Animaux »). Les variables indépendantes incluaient l'âge et le niveau scolaire entrés systématiquement dans le modèle, et les variables indépendantes soumises à sélection étaient les suivantes: indice « switches » calculé selon la méthode de Troyer *et al.* (1997), indice « switches » calculé selon la méthode

« Amiens » ; indice « taille moyenne de cluster » calculé selon la méthode de Troyer *et al.* (1997) et indice « taille moyenne de cluster » calculé selon la méthode « Amiens ».

Dans la mesure où la distribution de la taille des clusters s'éloignait fortement de la distribution gaussienne (Shapiro-Wilk : $p = 0.0001$), cette variable a été analysée après transformation logarithmique. L'ensemble des analyses a été interprété avec un risque $\alpha = 0,05$, avec correction.

Les conditions d'utilisation statistique ont été vérifiées au préalable (normalité de la distribution, ...) et les tests utilisés sont en adéquation avec ces conditions.

RESULTATS

1. RESULTATS DE L'ANALYSE DE LA FIABILITE INTER-EXAMINATEURS

La concordance a été examinée grâce à une analyse de corrélation intraclasse incluant les facteurs inter-sujets binômes (non significative et non rapportée par la suite) et comme variable dépendante les paires des 4 mesures : taille moyenne des clusters (« Animaux », « P »), ainsi que le nombre moyen de switches (« Animaux », « P ») . La mesure de la taille moyenne des clusters ainsi que le nombre moyen de switches selon les groupes examinateurs 1 et 2 sont représentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 4 : Performances moyennes des sujets (et écarts-types) en fluences « P » et « Animaux » selon les deux indices, pour les groupes examinateurs 1 et 2 et coefficient de corrélation intraclasse

Taille moyenne cluster et Nb de switches	Examineur 1	Examineur 2	Corrélation intraclasse ; p
Clusters « P » (366 paires)	0.5367 (0.62809)	0.5394 (0.62805)	0.998 (p= 0.0001)
Clusters « Animaux » (365 paires)	1.7662 (1.03880)	1.7761 (1.00484)	0.946 (p= 0.0001)
Switches « P » (366 paires)	7.631 (3.8603)	7.615 (3.8495)	0.996 (p= 0.0001)
Switches « Animaux » (365 paires)	6.430 (3.0918)	6.356 (3.0145)	0.965 (p= 0.0001)

Ces résultats montrent une excellente concordance quel que soit le type de fluence et d'indice stratégique considérés, reflétant donc la fiabilité du calcul de ces indices.

2. RESULTATS DE L'ANALYSE DES FLUENCES PHONOLOGIQUES ET SEMANTIQUES

Parmi les 896 données issues du groupe témoins, 44 ont été supprimées du fait d'informations manquantes qui les rendaient inexploitable pour le traitement statistique. Ainsi, 852 données témoins ont finalement été utilisées pour nos analyses.

2.1. Résultats de l'analyse sur le nombre de bonnes réponses aux tâches de fluences verbales

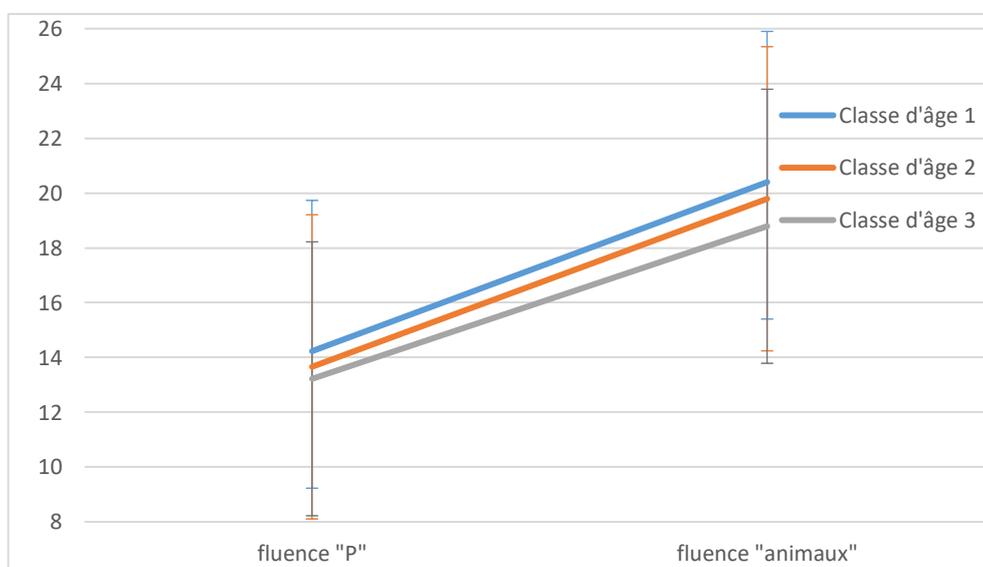
Les performances moyennes des sujets en fluences verbales sont indiquées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : nombre moyen de mots générés (et écarts-types) en fluence « P » et en fluence « animaux ».

	Fluence « P »	Fluence « animaux »	N
Classe d'âge 1	14.23 (4.283)	20.40 (4.838)	341
Classe d'âge 2	13.66 (4.518)	19.79 (4.741)	262
Classe d'âge 3	13.22 (4.418)	18.79 (4.744)	249

Les résultats de l'analyse MANCOVA sur le nombre de mots produit dans les tâches de fluence montraient :

- Un effet de la classe d'âge ($F = 5.35$; $p = 0.005$) sur la production de mots dans les tâches des fluences, lié à une production inférieure ($p = 0,003$) dans la classe d'âge 3 (moy = 15.97 ± 5.368) par comparaison à la classe d'âge 1 (moy = 17.35 ± 5.5) uniquement.



Graphique 1 : Performances des sujets de chaque classe d'âge pour chaque type de fluence.

- Un effet du type de fluence ($F = 231.26$; $p < 0.0001$) lié à des performances moindres pour la fluence « P ».
- L'absence d'interaction entre classe d'âge et type de fluence ($F = 7.75$; $p = 0.175$).

En résumé, il existe un effet de la classe d'âge sur les performances en fluences « P » et « Animaux » avec un déclin des performances après 70 ans comparativement au groupe de 40-59 ans.

2.2. Résultats de l'analyse sur le nombre de switches et la taille des clusters pour les fluences « P » et « Animaux » selon la méthode « Troyer »

Les performances moyennes des sujets sont indiquées dans le tableau suivant :

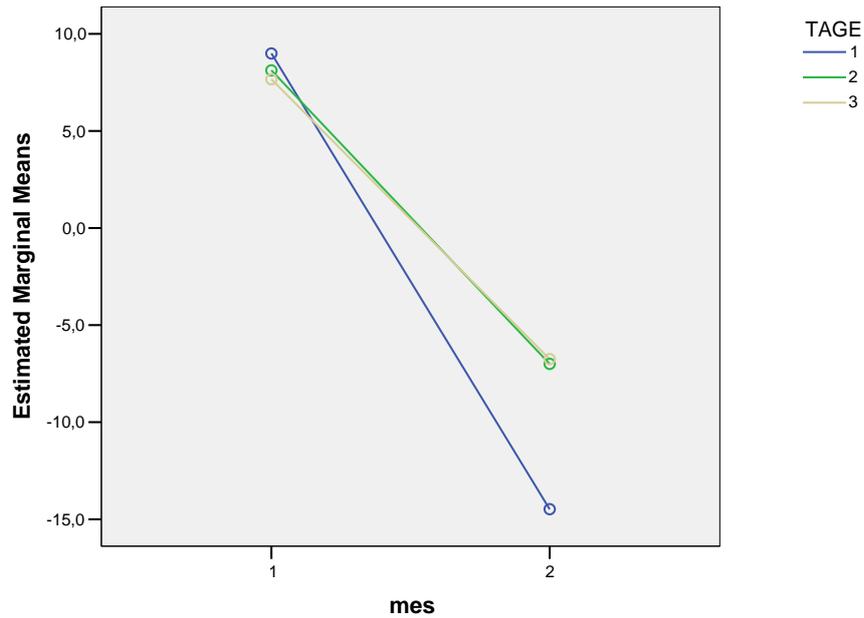
Tableau 6 : Nombre moyen de switches et taille moyenne des clusters (écarts-types) en fluence « P » et en fluence « Animaux ».

	FLUENCE « P »		FLUENCE « Animaux »	
	Taille moyenne de clusters	Nombre de switches	Taille moyenne de clusters	Nombre de switches
Classe d'âge 1	0.4972 (0.45777)	9.746 (3.69577)	1.5176 (1.06594)	8.442 (3.01295)
Classe d'âge 2	0.5985 (0.77614)	9.03 (3.74253)	1.8838 (1.10600)	7.185 (2.69816)
Classe d'âge 3	0.5935 (0.70903)	8.536 (3.52378)	2.0187 (1.59791)	6.546 (2.67132)

Les résultats de l'analyse MANCOVA sur le nombre de switches et la taille moyenne des clusters dans les tâches de fluences montraient :

- Un effet de l'âge ($F = 10.54$; $p < 0.001$) lié à des indices plus élevés dans la classe d'âge 1 (5.045 ± 4.757) par comparaison aux classes d'âge 2 (4.676 ± 4.274 ; $p < 0.0001$) et 3 (4.424 ± 4.019 ; $p < 0.0001$) ;
- Un effet du type de fluence ($F = 285.83$; $p < 0.001$) lié à des indices stratégiques supérieurs pour la fluence « Animaux » (1.773 ± 1.27) ;
- Un effet de l'indice stratégique ($F = 76.316$; $p < 0.001$) lié à un indice numériquement plus faible pour la taille moyenne des clusters (1.162 ± 1.176) que pour le nombre de switches (8.346 ± 3.433) ;
- Sans interaction entre âge et type de fluence ($F = 1.902$; $p = 0.150$) ;
- Une interaction entre classe d'âge et indice stratégique ($F = 14.75$; $p < 0.001$), liée à une taille de clusters plus faible dans la classe d'âge 1 par rapport aux classes d'âge 2 et 3 (graphique 2) ;
- Une interaction entre le type de fluence et l'indice stratégique ($F = 230.073$; $p < 0.001$) liée à une taille des clusters moindre pour la fluence phonologique (graphique 3) ;
- Sans interaction significative entre classe d'âge ($F = 2.495$; $p = 0.083$) x type de fluence x indice stratégique.

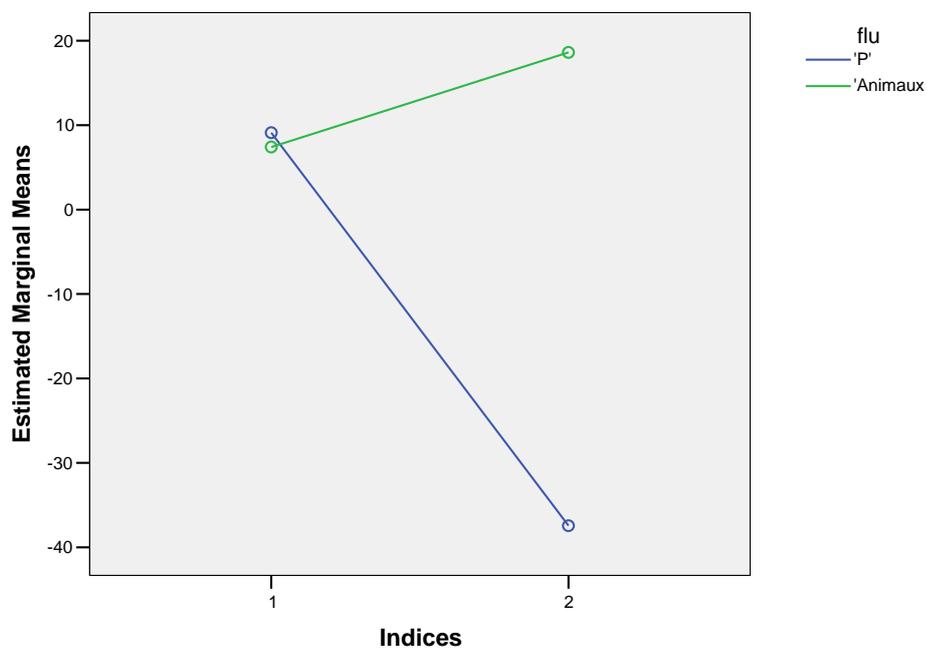
Les performances des sujets pour chaque indice stratégique (taille moyenne de clusters et switches) et pour chaque classe d'âge sont représentées dans le graphique suivant :



Graphique 2 : Performances des sujets de chaque tranche d'âge pour chaque indice stratégique.

Légende : mes : indice stratégique (mesure) : 1= nombre de switches ; 2= taille moyenne de clusters; TAGE : tranche d'âge : 1= 40-59 ans ; 2= 60-69 ans ; 3= ≥70 ans.

La représentation de chaque indice stratégique (switch ou taille moyenne de clusters) en fonction du type de fluence (phonologique ou sémantique) sont présentés dans le graphique suivant :



Graphique 3 : Indice stratégique en fonction du type de fluence.

Légende : mes : indice stratégique (mesure) : 1= nombre de switches ; 2= taille moyenne de clusters;

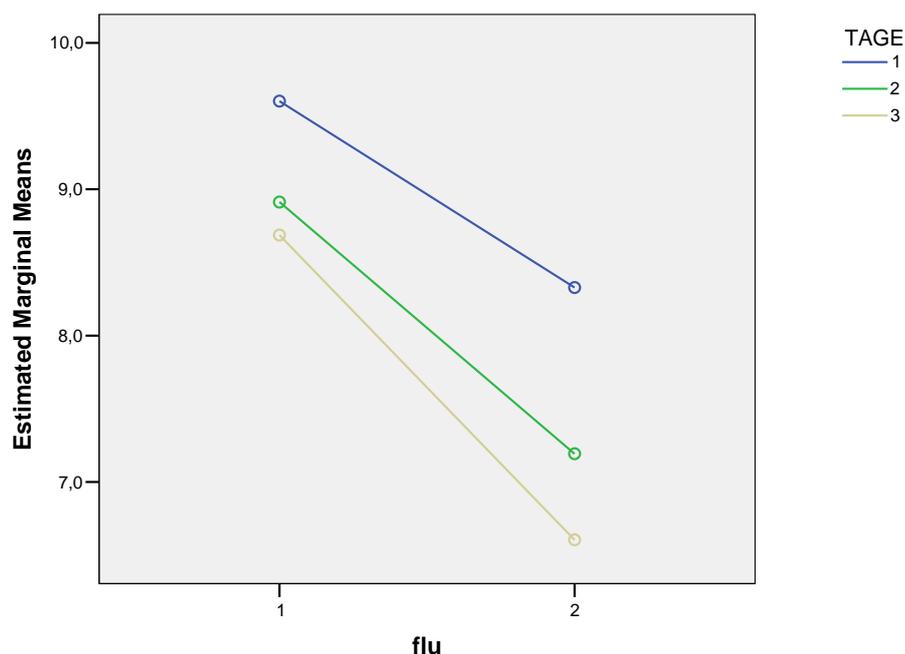
L'ensemble de ces résultats montre que les indices sont influencés par l'âge, avec des indices numériquement inférieurs pour la classe d'âge 1, ce qui est principalement lié à une taille des clusters plus faible dans cette classe d'âge. Ils montrent également que les indices stratégiques diffèrent selon le type de fluence, avec une taille moyenne de clusters moindre pour la fluence phonologique.

La présence des effets de la classe d'âge et l'interaction entre classe d'âge et indice stratégique nous a incités à réaliser deux MANCOVA partielles : une première sur le nombre de switches et une deuxième sur la taille moyenne des clusters.

2.2.1. Résultats de l'analyse de l'effet de l'âge sur le nombre de switches

Les résultats de l'analyse MANCOVA sur le nombre de switches dans les tâches de fluences montraient:

- Un effet de la classe d'âge ($F = 21.012$; $p < 0.0001$) lié à une diminution significative du nombre de switches avec l'âge pour les comparaisons entre les classes d'âge 1 (moy = 8.96 ± 0.138) et 2 (moy = 8.053 ± 0.157) ($p < 0.0001$) et entre les classes d'âge 1 et 3 (moy = 7.646 ± 0.161) ($p < 0.0001$) ;
- L'absence d'effet du type de fluence ($F = 1.994$; $p = 0.158$) ;
- Une interaction entre la classe d'âge et le type de fluence ($F = 3.270$; $p = 0.38$) liée à un effet de la classe d'âge sur le nombre de switches plus important pour les fluences sémantiques, comme représenté dans la figure ci-dessous :



Graphique 4 : Nombre de switches produits par chaque tranche d'âge, dans chaque type de fluence.

Légende : TAGE : tranche d'âge (1= 40-59 ans ; 2= 60-69 ans ; 3= ≥70 ans) ; flu : type de fluence (1 : fluence littérale ; 2 : fluence sémantique)

L'ensemble de ces résultats montre que les personnes âgées de 60 ans et plus produisent moins de switches que les sujets plus jeunes (40-59 ans) et que cet effet de la classe d'âge est plus important pour les fluences sémantiques.

2.2.2. Résultats de l'analyse de l'effet de l'âge sur la taille moyenne des clusters

Les résultats de l'analyse MANCOVA sur la taille moyenne des clusters dans les tâches de fluence montraient:

- Un effet de la classe d'âge ($F = 12.802$; $p < 0.0001$) lié à des clusters plus petits pour la classe d'âge 1 (moy = 1.01 ± 0.966) par rapport à la classe d'âge 2 (moy = 1.24 ± 1.149) ($p < 0.001$), et par rapport à la classe d'âge 3 (moy = 1.31 ± 1.424) ($p < 0.0001$) ;
- Un effet du type de fluence ($F = 256,778$; $p < 0.0001$) lié à une taille moyenne des clusters qui est plus grande pour la fluence sémantique (1.773 ± 1.27) que la fluence phonologique (0.556 ± 0.646) ;

- L'absence d'interaction entre le type de fluence et la classe d'âge ($F = 2.22$; $p = 0.110$).

L'ensemble de ces résultats montre que les personnes âgées de 60 ans et plus produisent des clusters phonémiques et sémantiques plus importants que les sujets plus jeunes (40-59 ans) et que par ailleurs, la taille moyenne des clusters est plus importante pour la fluence sémantique.

3. LIENS ENTRE LES INDICES STRATEGIQUES (« TROYER » / « AMIENS ») ET LA PERFORMANCE AUX TÂCHES DE FLUENCES

Plusieurs séries d'analyses ont été réalisées afin d'explorer l'intérêt de la méthode de calcul des indices stratégiques proposée par Troyer *et al.* (1997) et celle d'« Amiens ». Rappelons que dans la méthode « Amiens », les deux stratégies correspondent à l'analyse des clusters phonologiques et des switches au sein de la fluence sémantique « Animaux » et l'analyse des clusters sémantiques et des switches au sein de la fluence phonologique « P ». 839 données ont pu être exploitées pour cette analyse.

Les résultats des analyses de corrélations montraient que :

- Les corrélations entre le nombre de switches et la performance en fluences étaient numériquement plus importantes pour la méthode « Amiens » (« P » : $r = 0.898$; $p = 0.0001$; « Animaux » : $r = 0.941$; $p = 0.0001$) que pour la méthode « Troyer » (« P » : $r = 0.809$; $p = 0.0001$; « Animaux » $r = 0.526$; $p = 0.0001$) ;
- Les corrélations entre la taille moyenne des clusters et la performance en fluence « P » n'était significative que pour la méthode « Amiens » (« P » : $r = -0.253$, $p = 0.0001$)
- Les corrélations entre la taille moyenne des clusters et la performance en fluence « Animaux » pour la méthode « Troyer » ($r = 0.199$; $p = 0.0001$) était numériquement plus importante que pour la méthode « Amiens » ($r = -0.154$; $p = 0.0001$).

Les résultats de l'analyse montrent que les indices switches, calculés selon la méthode « Troyer », étaient numériquement moins bien corrélés à la performance

en fluence « P » et « Animaux » et seuls les clusters calculés selon la méthode « Amiens » sont corrélés à la performance en fluence « P ». Toutefois, les clusters calculés selon la méthode « Troyer » sont mieux corrélés à la fluence « Animaux » que les clusters calculés selon la méthode « Amiens ».

4. RESULTATS DE L'ANALYSE DES FLUENCES SELON LE DECOURS TEMPOREL

Une analyse de variance (MANCOVA) à mesures répétées a été réalisée sur le pourcentage de mots produits dans les deux tâches de fluences verbales selon le décours temporel de la tâche, avec le type de fluence (« P », « Animaux ») et l'intervalle de temps (15, 30 et 45 secondes) en facteurs intra, et la classe d'âge (1, 2, 3) en facteur inter. Le NSC a été mis en covariance. Pour cette analyse, 585 données ont pu être exploitées. Les performances moyennes des sujets sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Proportion de mots générés par intervalle de temps pour chaque type de fluence et chaque classe d'âge.

	Fluence « P » % mots produits (ET)			Fluence « Animaux » % mots produits (ET)		
	15s	30s	45s	15s	30s	45s
Classe d'âge 1 (N = 237)	37.95% (11.006)	62.91% (11.088)	82.04% (9.084)	37.04% (8.767)	62.12% (10.139)	81.26% (8.138)
Classe d'âge 2 (N = 179)	39.79% (11.467)	63.97% (11.516)	83.76% (9.037)	37.48% (8.97)	62.6% (10.101)	82.1% (7.861)
Classe d'âge 3 (N = 169)	38.61% (10.375)	64.31% (10.953)	83.28% (8.543)	37.66% (10.295)	61.39% (10.306)	80.88% (7.489)

Les résultats montraient :

- L'absence d'effet de la classe d'âge sur la production ($F = 1.446$; $p = 0.236$) ;
- Un effet du type de fluence ($F = 11.22$; $p = 0.001$) lié à une production proportionnellement moindre pour la fluence « Animaux » dans les 45 premières secondes (81.37 ± 7.84 ; « P » : 82.86 ± 8.91);

- Un effet de l'intervalle de temps ($F = 1146.93$; $p < 0.001$) lié à une différence significative de production entre les intervalles de temps (moy 15 sec = 38.073 ± 0.316 ; moy 30 sec = 62.872 ± 0.332 ; moy 45 sec = 82.216 ± 0.261);
- Aucune interaction significative (classe d'âge x type de fluence : $p = 0.542$; intervalle de temps x type de fluence ($p = 0.123$), intervalle de temps x classe d'âge ($p = 0.914$), type de fluence x classe d'âge x intervalle de temps ($p = 0.22$)).

Ces résultats montrent que le décours temporel de la production en fluences verbales ne se différencie pas selon la classe d'âge.

DISCUSSION

1. RAPPEL DES OBJECTIFS ET DES RESULTATS

Le vieillissement normal est couramment associé au ralentissement, ainsi qu'à l'affaiblissement des fonctions exécutives. Le test de fluences verbales contribue, en clinique, à explorer les capacités de production de mots dans un temps imparti et selon une contrainte, mais aussi à explorer la mémoire sémantique, la rapidité de l'action et les fonctions exécutives. Ces dernières correspondent dans ce type de tâches, à l'utilisation de stratégies permettant d'obtenir une production optimale.

Certains auteurs ont proposé, pour explorer ces stratégies, des indices reflétant en partie le fonctionnement de la mémoire sémantique (regroupement sémantique) et des indices reflétant les fonctions exécutives (switches). Toutefois, si l'effet de vieillissement normal a fait l'objet de nombreux travaux, peu d'entre eux ont étudié, en plus de la production globale, les stratégies utilisées par les sujets. De plus, les résultats publiés dans la littérature sont de temps à autre contradictoires.

Ainsi, l'objectif de ce travail était de réexaminer les effets du vieillissement normal dans deux tâches de fluences verbales couramment utilisées en clinique (fluences « P » et « Animaux ») en explorant plus spécifiquement les regroupements sémantiques produits et le nombre de clusters, ainsi qu'en étudiant la production réalisée en fonction du décours temporel.

Les principaux résultats de ce travail ont montré :

- Qu'il existe une bonne concordance inter-examineurs.
- Que globalement, il existe un effet négatif de l'âge sur la production en fluences verbales ;
- Que cet effet est significatif entre le groupe le plus âgé (≥ 70 ans) comparativement au groupe le plus jeune (40-59 ans) et qu'il ne se différencie pas entre 40-59 ans et 60-69 ans, ni entre 60-69 ans et ≥ 70 ans ;
- L'effet du vieillissement est comparable pour les fluences phonologiques et sémantiques ;
- Il existe un effet du vieillissement sur la stratégie des sujets, avec des sujets jeunes qui font plus de switches, et des sujets âgés qui font de plus grands clusters ;
- La taille moyenne de clusters est plus importante en fluences sémantiques ;

- Il existe une meilleure corrélation entre la fluence « P » et les deux indices stratégiques selon la méthode « Amiens », alors que pour la fluence « Animaux », la corrélation est meilleure selon la méthode « Troyer » uniquement pour la taille des clusters ;
- Que l'âge n'affecte pas significativement la production de mots selon les intervalles de temps.

2. ANALYSE DES RESULTATS

2.1. Fiabilité inter-examineurs

Cette bonne concordance nous permet de confirmer que les mesures des clusters et switches adaptées de la méthode de Troyer *et al.* (1997) sont donc reproductibles quel que soit l'examineur qui la réalise. C'est un élément essentiel pour pouvoir interpréter les données obtenues alors que ces aspects ne sont que peu vérifiés dans les études s'intéressant à cette problématique.

L'analyse des fluences selon la méthode de Troyer *et al.* (1997) est donc fidèle. Les résultats d'analyse ne sont pas biaisés par ce facteur, et ont une fiabilité significative.

2.2. Effets du vieillissement normal sur les performances en fluences verbales

Les analyses des fluences verbales ont mis en évidence un effet négatif de l'âge entre les classes d'âge 1 (40-59 ans) et 3 (≥ 70 ans). **L'hypothèse 1, affirmant que les performances des sujets âgés déclinaient par rapport à celles des sujets jeunes, est donc confirmée.**

En premier lieu, ces résultats concordent avec les travaux de Desgranges *et al.* (1994), d'Ortega et Rémond-Bésuchet (2007), ainsi qu'avec ceux de Haugrud *et al.* (2009). Raoux *et al.* (2010), dans une étude prospective, avait aussi montré un déclin significatif des performances dès l'âge de 70 ans. Ces résultats rejoignent également la méta-analyse de Rodriguez-Aranda et Martinussen (2006) montrant qu'il existe un effet de l'âge sur la production en fluences verbales après 40 ans, qui s'amplifie à mesure de l'avancée en âge. En effet, nous pouvons observer qualitativement que ce déclin est

progressif dès l'âge de 40 ans, mais la différence de performance n'est significative qu'entre les plus jeunes (40-59 ans) et les plus âgés (≥ 70 ans).

Par ailleurs, contrairement à ce qui était évoqué dans certains travaux de la littérature (Tombaugh *et al.*, 1999 ; Henry et Philipps, 2006 ; Pereira *et al.*, 2018), l'effet de l'âge retrouvé dans notre étude est comparable quel que soit le type de fluence (phonologique ou sémantique). Cela résulte certainement du fait que dans notre étude, le NSC a été pris en compte en covariant, contrairement aux autres études.

2.3. Effets du vieillissement normal sur les stratégies mises en place dans les tâches de fluences verbales

Nos résultats ont mis en évidence un effet de l'âge sur le nombre de switches, quel que soit le type de fluence. Cette différence est significative entre les classes d'âge 1 et 2 et entre les classes d'âge 1 et 3. Ainsi, en avançant en âge, une réduction du nombre de mots produits et de switches est observée, avec une relative stabilité de performances après 70 ans. Peu d'études, à notre connaissance ont été réalisées sur le vieillissement mais ces résultats corroborent ceux de Troyer en 2000, et ceux de Haugrud *et al.*, en 2009.

Concernant la taille moyenne des clusters, la différence entre les sujets jeunes et les sujets âgés était, là encore, significative, toujours entre les classes d'âge 1 et 2 et les classes d'âge 1 et 3, et quel que soit le type de fluence. Plus les sujets avancent en âge, plus les clusters produits sont grands.

L'hypothèse 2, suggérant que les sujets âgés produiraient moins de switches, et de plus grands clusters, est donc validée. Ils produisent en effet moins de switches et des clusters plus grands pour les deux types de fluences. Ceci rejoint les résultats de Troyer (2000), qui avait montré une augmentation de la taille des clusters pour les deux types de fluences.

Nous savons que la stratégie de switching est fortement en lien avec les capacités de flexibilité mentale (Troyer *et al.*, 1997), et que celles-ci faiblissent avec l'âge (Collette et Salmon, 2014). Cette baisse du nombre de switches chez les sujets âgés pourrait alors être expliquée en partie par un manque de flexibilité. Ce processus de flexibilité est représentatif des processus exécutifs (Godefroy *et al.*, 2018) et fait partie des processus

les plus fréquemment perturbés en pathologie, en particulier dans la maladie de Parkinson où son déficit prédomine (Roussel *et al.*, 2016) et où l'atteinte du processus de switches a déjà été rapporté (Tröster *et al.*, 1998). Il pourrait, dans ce contexte, être intéressant de comparer l'effet du vieillissement normal et de la maladie de Parkinson dans une même étude.

Par ailleurs, la taille des clusters plus importante dans les fluences chez les sujets âgés suggèrerait qu'ils recherchent un maximum de mots en mémoire sémantique pour augmenter la taille de leur regroupement, et attendent que le cluster soit épuisé pour switcher et passer à un autre cluster. L'interprétation classiquement faite dans les études s'intéressant aux fluences sémantiques et montrant une augmentation de la production ou de la taille des clusters repose sur le fait que les connaissances des individus augmentent avec l'âge (Cardebat *et al.*, 1990 ; Soucy, 1998).

Ainsi, nous pourrions interpréter nos résultats en faveur du fait que les sujets âgés seraient davantage enclins à faire appel à leurs connaissances et à les exploiter au maximum, alors que les sujets jeunes auraient plutôt tendance à faire preuve de flexibilité. La stratégie des sujets âgés, puisant dans leurs connaissances dans le but de générer des mots, peut invoquer l'effet modulateur de la réserve cognitive. Celle-ci correspond à la résilience dont fait preuve le cerveau face aux modifications auxquelles il est confronté (après une lésion, une maladie neurodégénérative, le vieillissement, ...), afin de compenser certains déficits (Stern, 2002).

Néanmoins, réaliser des clusters de grande taille en puisant dans la réserve cognitive ne permet pas d'obtenir des performances plus efficaces. En effet, les sujets plus jeunes qui produisent davantage de mots font davantage de switches. Nous pourrions interpréter le switching comme une stratégie comme proposé par Troyer *et al.* (1997), alors que d'Abwender *et al.* (2001), interprète la formation d'un grand nombre de switches comme une absence de stratégie de formation de clusters.

Enfin, nos résultats ont révélé que la taille de clusters, en fluence sémantique, est beaucoup plus importante que celle retrouvée en fluence phonologique. Or, la stratégie de clustering, étant liée à la recherche de mots en mémoire sémantique, nous avons réalisé une double analyse des fluences, afin de déterminer si les stratégies fonctionnaient de la même manière, d'un type de fluence à un autre.

2.4. Corrélation entre les indices stratégiques (« Troyer »/« Amiens ») et la performance aux tâches de fluences

Raskin *et al.* (1992), dans leur étude, avaient pris soin d'observer la pertinence d'analyse de la part de sémantique dans la fluence phonologique, et la part de phonologie dans la fluence sémantique. Même si celle-ci s'était avérée pertinente, ils avaient observé que les sujets utilisaient tout de même préférentiellement la stratégie semblable à celle de Troyer *et al.* (1997).

Or, nos résultats ont montré que la méthode d'analyse « Amiens » avait une meilleure corrélation avec la fluence phonologique. **L'hypothèse 3 est donc validée.** Il semblerait que les sujets, que ce soit en fluence phonologique ou en fluence sémantique, produiraient davantage de clusters sémantiques. Nous pourrions donc penser que quel que soit le type de fluence, et selon le modèle de Collins et Quillian (1969), les mots produits activent d'autres mots proches en mémoire sémantique. En ce sens, il serait intéressant de distinguer en imagerie quelles sont les zones activées lors des deux tâches, et d'observer si ce sont les mêmes ou si elles diffèrent en fonction du type de fluence.

2.5. Effets du vieillissement sur le nombre de mots générés au cours du temps

De nombreux travaux ont montré que le vieillissement cognitif s'accompagne d'un ralentissement cognitif (Salthouse, 1996 ; Lemaire et Bherer, 2005 ; Park et Shwartz, 2000) et que ce ralentissement peut jouer sur les performances en fluences verbales (Bryan *et al.*, 1997). Aussi, nous avons supposé (hypothèse 4), que le ralentissement pourrait affecter la performance dans une tâche de fluence en modifiant le nombre de mots générés en fonction du décours temporel.

Or, les analyses statistiques n'ont révélé, avec l'âge, aucune différence significative. **L'hypothèse 4 est donc infirmée.** Ces résultats rejoignent les résultats d'Ortége et Rémond-Bésuchet, en 2007. Nous pouvons toutefois qualitativement observer que la production à 15 secondes est plus grande proportionnellement au nombre total de mots produits. Cela corrobore les observations de Crowe en 1998, qui montre également que la fréquence lexicale de ces items produits au cours des 15 premières secondes est plus élevée que celle des items suivants. En outre, on observe également que

les sujets produisent de moins en moins de mots au cours du temps. Il pourrait donc être pertinent d'observer si la distribution des mots au cours du temps se réalise de la même manière sur des tâches de fluences à 2 minutes. En effet, cela aurait pu permettre de mettre davantage en exergue des différences exécutives, car les sujets ont besoin de plus de stratégies pour retrouver les mots en 2 minutes qu'en 1 minute où tous les mots les plus fréquents viennent au début.

3. LIMITES DE L'ETUDE

La première limite de cette étude est que les dossiers avec une écriture illisible ont dû être exclus. Parfois, le graphisme de certaines écritures pouvait également porter à confusion et fausser la lecture des fluences, et donc, altérer la mesure des clusters et des switches. Toutefois, il est important de préciser que dans cette situation, une réunion collégiale avait lieu afin de déterminer, à plusieurs, quel était le mot écrit. De plus, certains examinateurs ne notaient pas les répétitions de mots (ils inscrivaient le nombre ou indiquaient (x2) à côté de l'item répété), alors que la place des mots dans l'analyse des fluences est importante puisqu'elle détermine la formation d'un cluster. En outre, pour l'analyse du nombre de mots générés au décours du temps, les données pour chaque intervalle de temps n'étaient pas toutes accessibles du fait de l'oubli des examinateurs de noter précisément les repères à 15, 30 et 45 secondes.

Une autre limite de ce travail est que la méthode de Troyer *et al.* (1997) a été élaborée sur des fluences anglophones et le transfert des règles mis en place pour le calcul des clusters dans la langue française, est parfois délicat notamment pour les fluences phonologiques. Par exemple, les accents n'existent pas en langue anglaise. Or, l'une des règles pour retenir un cluster (Troyer *et al.*, 1997) est de regrouper les mots commençant par les deux mêmes premières lettres. Dans ce contexte, nous avons adapté la règle de regroupement sur les deux mêmes premières lettres d'un mot, en omettant les accents. Une stratégie davantage orthographique que phonologique a donc été retenue. Nos résultats pourraient ainsi être différents si nous avions décidé d'adopter une stratégie phonologique, en prenant en compte les deux premiers sons des mots.

Les mots ayant des homophones, dans les tâches de fluences littérales, sont également problématiques. Par exemple, lorsqu'un sujet dit le mot [po], le sujet peut vouloir dire « peau » ou « pot » et sans précision, l'examineur peut écrire l'un ou l'autre mot. Or, la formation de clusters se base non pas sur les deux mêmes premiers sons, mais sur les deux mêmes premières lettres des mots. En outre, comme nous l'avons précisé dans la méthodologie, nous avons également, pour des raisons culturelles, été contraintes d'adapter certaines règles de formation des clusters sémantiques (notamment les clusters regroupant les mots associés dans la langue, dans les fables, ...), afin que cela corresponde davantage à la culture française.

Une autre limite de cette étude est que les répétitions ne sont pas comptabilisées alors qu'elles constituent une donnée pertinente dans le vieillissement cognitif. Elles pourraient en effet refléter les capacités d'inhibition du sujet qui peuvent être diminuées dans le vieillissement normal, comme rapporté dans plusieurs travaux (Charlot et Feyereisen, 2005; Collette et Salmon, 2014 ; Etienne *et al.*, 2008). Dans une future étude, il pourrait donc être intéressant d'analyser cet indice.

Par ailleurs, nous avons retenu les recouvrements comme indices stratégiques, mais ne les avons pas analysés par la suite. Il pourrait être pertinent de le prendre en compte dans une prochaine étude, afin d'observer si les sujets produisent davantage de « mots-transition » entre les clusters avec l'âge, ou si à l'inverse, c'est une stratégie plus représentative des sujets jeunes. Pereira *et al.* (2018) avaient en effet montré que le niveau socio-culturel des sujets pouvait affecter l'utilisation de cette stratégie, mais un quelconque effet de l'âge n'a pas encore été révélé.

Enfin, sur le plan méthodologique, des critiques ont été rapportées concernant le calcul des switches. Par exemple, quand la taille des clusters est identique dans deux productions mais avec une différence de performance dans le nombre total de mots produits (20 mots / 14 mots), le nombre de switches diffèrera. Dans ce cas, l'interprétation du déficit est délicate et pourrait aussi être rapproché d'un ralentissement (Mayr, 2002). Tröster *et al.* (1998) ont proposé un autre calcul « switches/nombre de mots produits » que Troyer (2000) a critiqué en montrant que seul le calcul brut des switches permet d'objectiver précisément le nombre de fois où le sujet est capable de générer un nouveau cluster de réponses. De plus, Troyer *et al.* (1997) considèrent la création de clusters et le

switching comme deux stratégies distinctes, alors que le cluster et le switch sont dépendants l'un de l'autre.

4. INTERETS DE L'ETUDE

Depuis quelques années, la recherche s'intéresse aux tâches de fluences et aux processus cognitifs qui entrent en jeu dans ce type de tâches. Ces recherches sont faites à différents niveaux, en pathologie, et dans le vieillissement normal. La plupart des études étant réalisées à partir de données en langue anglophone, nous voulions avoir une idée du fonctionnement des tâches de fluences verbales et des stratégies associées en langue francophone. De plus, un échantillon aussi important de sujets-contrôles nous permet d'avoir un schéma plus représentatif de ce que nous pourrions rencontrer en clinique.

L'un des intérêts de cette étude était donc d'avoir une vision globale des performances des sujets ainsi que de leurs stratégies (notamment des stratégies qui semblent efficaces), afin de pouvoir les guider au mieux dans notre prise en soin orthophonique. C'est pourquoi nous avons souhaité coupler les deux méthodes d'analyse des fluences, afin de distinguer laquelle rendait mieux compte de ce que les sujets non pathologiques mettaient à exécution.

De plus, cette étude nous permettra également, au-delà des normes, et qualitativement, de pouvoir distinguer ce qui relève éventuellement de la pathologie ou du vieillissement normal lors de nos bilans de langage.

5. PERSPECTIVES DE L'ETUDE

Cette étude a toutefois permis de montrer dans un très grand échantillon de sujets qu'il existait un effet de l'âge sur les performances en fluences dans le vieillissement normal. Elle a également permis de confirmer que les sujets âgés auraient moins de flexibilité alors qu'ils sont capables de produire des clusters de grande taille, et qu'il leur est donc difficile de passer à un autre cluster quand ils sont à court de mots dans le regroupement produit. Cette étude mériterait d'être poursuivie, en réalisant d'autres épreuves impliquant le langage (dénomination), les fonctions exécutives, la flexibilité

mentale (TMT B), afin de déterminer plus précisément l'origine du déficit dans ces tâches multicomposantes.

CONCLUSION

Le langage et les fonctions exécutives sont deux domaines qu'il est difficile de dissocier, du fait de leur lien étroit. Le test des fluences verbales permet, en clinique, d'évaluer les capacités langagières des patients, mais renseigne également sur les fonctions cognitives qu'il sous-tend. Ce type de tâche implique de la part des sujets la mise en place de stratégies, dans un objectif de performance maximale.

L'objectif de ce mémoire était d'étudier les effets du vieillissement sur les performances de sujets sains dans les tâches de fluences classiquement utilisées en clinique (« P » et « Animaux »), ainsi que les éventuelles modifications de comportements stratégiques opérées par ces sujets. Si la littérature s'était déjà intéressée à cette problématique, peu de publications avaient été réalisées sur des fluences francophones et sur une population aussi importante. Cette étude permettrait donc d'apporter de nouvelles données sur le sujet, donnant une vision plus précise sur les comportements des sujets jeunes et âgés dans ce type de tâches que l'on pourrait rencontrer en clinique.

Les résultats ont permis de mettre en évidence un effet du vieillissement sur les performances en fluences verbales, quel que soit le type de fluence (phonologique ou sémantique), ainsi qu'une modification des stratégies avec l'âge. Les sujets jeunes produiraient davantage de switches comparativement aux sujets âgés, qui eux, produiraient par ailleurs des clusters plus importants dans les deux types de fluences. Ceci pourrait s'expliquer par l'augmentation des connaissances au cours de la vie, et le recours, avec l'âge, à la réserve cognitive. Il ne semble pour autant pas y avoir de ralentissement pour cette tâche, étant donné qu'aucune différence significative n'a été relevée concernant la distribution du nombre de mots générés au cours du temps.

Cette étude mériterait d'être poursuivie, en mettant en regard les résultats obtenus avec d'autres tests évaluant le langage et les fonctions exécutives, afin d'obtenir davantage de précisions sur les mécanismes déficitaires liés au vieillissement. Par ailleurs, d'autres analyses vaudraient d'être réalisées, afin de confirmer ou d'infirmer la pertinence de la méthode « Amiens » pour l'analyse des fluences verbales, dont la prédictivité a été rapportée en pathologie (AVC).

BIBLIOGRAPHIE

- Abwender, D. A., Swan, J. G., Bowerman, J. T., et Connolly, S. W. (2001). Qualitative analysis of verbal fluency output: Review and comparison of several scoring methods. *Assessment*, 8(3), 323-338.
- Auffray, C., et Juhel, J. (2001). Effets généraux et différentiels d'un programme d'entraînement cognitif multimodal chez la personne âgée. *L'année psychologique*, 101(1), 65-89. <https://doi.org/10.3406/psy.2001.29716>
- Auriacombe, S., Lechevallier, N., Amieva, H., Harston, S., Raoux, N., et Dartigues, J. F. (2006). A longitudinal study of quantitative and qualitative features of category verbal fluency in incident Alzheimer's disease subjects: results from the PAQUID study. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 21(4), 260-266. <https://doi.org/10.1159/000091407>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. D., et Hitch, G. (1974). Working Memory. In *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). Academic Press.
- Balota, D. A., et Duchek, J. M. (1988). Age-related differences in lexical access, spreading activation, and simple pronunciation. *Psychology and Aging*, 3(1), 84. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.3.1.84>
- Barbay, M., Bryer, C., Daouk, J., Roussel, M., et Godefroy, O. (2015). Déterminants lésionnels des troubles des tests de fluence verbale post accident vasculaire cérébral selon la méthode «voxel-based lesion-symptom mapping (VLSM)». L'étude GRECog-Vasc. *Revue Neurologique*, 171, 25-28. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2015.01.050>
- Belleville, S., Rouleau, N., et Van der Linden, M. (2006). Use of the Hayling task to measure inhibition of prepotent responses in normal aging and Alzheimer's disease. *Brain and cognition*, 62(2), 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2006.04.006>

- Bherer, L., Belleville, S., et Hudon, C. (2004). Le déclin des fonctions exécutives au cours du vieillissement normal, dans la maladie d'Alzheimer et dans la démence frontotemporale. *Psychologie & NeuroPsychiatrie du vieillissement*, 2(3), 181-189. <https://doi.org/10.3917/rne.042.0123>
- Bopp, K. L., et Verhaeghen, P. (2005). Aging and verbal memory span: A meta-analysis. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(5), 223-233. <https://doi.org/10.1093/geronb/60.5.p223>
- Bryan, J., Luszcz, M. A., et Crawford, J. R. (1997). Verbal knowledge and speed of information processing as mediators of age differences in verbal fluency performance among older adults. *Psychology and aging*, 12(3), 473. <https://doi.org/10.1037//0882-7974.12.3.473>
- Capitani, E., Laiacona, M., et Barbarotto, R. (1999). Gender affects word retrieval of certain categories in semantic fluency tasks. *Cortex*, 35(2), 273-278. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70800-1](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70800-1)
- Capitani, E., Laiacona, M., et Basso, A. (1998). Phonetically cued word-fluency, gender differences and aging: A reappraisal. *Cortex*, 34(5), 779-783. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70781-0](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70781-0)
- Chainay, H. (2005). Déficit de la mémoire sémantique dans la démence de type Alzheimer. *Les troubles de la mémoire dans la maladie d'alzheimer*, 147-171.
- Charlot, V., et Feyereisen, P. (2005). Mémoire épisodique et déficit d'inhibition au cours du vieillissement cognitif: un examen de l'hypothèse frontale. *L'année psychologique*, 105(2), 323-357. <https://doi.org/10.3406/psy.2005.29699>
- Collette, F., et Salmon, E. (2014). Les modifications du fonctionnement exécutif dans le vieillissement normal. *Psychologie française*, 59(1), 41-58. <https://doi.org/10.1016/j.psfr.2013.03.006>
- Collette, F., Salmon, E., Van der Linden, M., Chicherio, C., Belleville, S., Degueldre, C., ... et Franck, G. (1999). Regional brain activity during tasks devoted to the central executive of working memory. *Cognitive brain research*, 7(3), 411-417. [https://doi.org/10.1016/s0926-6410\(98\)00045-7](https://doi.org/10.1016/s0926-6410(98)00045-7)

- Collins, A. M., et Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8(2), 240-247. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(69\)80069-1](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(69)80069-1)
- Craik, F. I., et Byrd, M. (1982). Aging and cognitive deficits, *Aging and cognitive processes* (p. 191-211). Springer, Boston, MA.
- Crawford, J. R., Bryan, J., Luszcz, M. A., Obonsawin, M. C., et Stewart, L. (2000). The executive decline hypothesis of cognitive aging: Do executive deficits qualify as differential deficits and do they mediate age-related memory decline?. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 7(1), 9-31. <https://doi.org/10.1076/anec.7.1.9.806>
- Crowe, S. F. (1998). Decrease in performance on the verbal fluency test as a function of time: Evaluation in a young healthy sample. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 20(3), 391-401. <https://doi.org/10.1076/jcen.20.3.391.810>
- Daneman, M., et Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Memory and Language*, 19(4), 450. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(80\)90312-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(80)90312-6)
- De Jaeger, C., et Cherin, P. (2011). Les théories du vieillissement. *Medecine & longevite*, 3(4), 155-174. <https://doi.org/10.1016/j.mlong.2011.10.001>
- Desgranges, B., Eustache, F., et Rioux, P. (1994). Effets de l'âge et du niveau d'étude sur différents sous-systèmes mnésiques. *L'année psychologique*, 94(3), 345-367. <https://doi.org/10.3406/psy.1994.28768>
- Derouesné, C., Poitreneau, J., Hugonot, L., Kalafat, M., Dubois, B., et Laurent, B. (1999). Le Mini-Mental State Examination (MMSE): un outil pratique pour l'évaluation de l'état cognitif des patients par le clinicien. *Presse Méd*, 28, 1141-1148.
- Etienne, V., Marin-Lamellet, C., et Laurent, B. (2008). Évolution du contrôle exécutif au cours du vieillissement normal. *Revue neurologique*, 164(12), 1010-1017. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2008.03.021>
- Eustache, F. (1993). Langage, vieillissement et démences. *Langage et aphasie*, 207-227. <https://doi.org/10.3917/dbu.eusta.1993.01.0205>

- Fugier-Fresne, F., Segui-de-Lapasse, M., De Boissezon, X., et Tannou, Y. (2016). *Evolex, logiciel de tests de fluence verbale: de l'amélioration de la reconnaissance vocale au test en situation écologique auprès d'orthophonistes*. Mémoire de recherche en vue de l'obtention du certificat de Capacité d'Orthophoniste, Université Paul Sabatier, Faculté de Médecine de Toulouse, France.
- Gierski, F., et Ergis, A. M. (2004). Les fluences verbales: aspects théoriques et nouvelles approches. *L'année psychologique*, *104*(2), 331-359. <https://doi.org/10.3406/psy.2004.29670>
- Gierski, F. (2007). *Analyse des processus cognitifs impliqués dans les tâches de fluences verbales: application au vieillissement normal* (Thèse de doctorat, Université Paris 5, France).
- Giffard, B., Desgranges, B., et Eustache, F. (2001). Le vieillissement de la mémoire: vieillissement normal et pathologique. *Gérontologie et société*, *24*(2), 33-47. <https://doi.org/10.3917/g.s.097.0033>
- Gil, R. (2018). Neuropsychologie du vieillissement normal et des syndromes démentiels, *Neuropsychologie (Septième Édition)* (p. 417-540). Elsevier Masson. <https://doi.org/10.1016/B978-2-294-75890-4.00023-7>
- Godefroy, O. (2003). Frontal syndrome and disorders of executive functions. *Journal of neurology*, *250*(1), 1-6. <https://doi.org/10.1007/s00415-003-0918-2>
- Godefroy, O., Martinaud, O., Narme, P., Joseph, P. A., Mosca, C., Lhommée, E., ... et Verny, M. (2018). Dysexecutive disorders and their diagnosis: A position paper. *Cortex*, *109*, 322-335. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.09.026>
- Guillaume, C., Guillery-Girard, B., Eustache, F., et Desgranges, B. (2009). Mémoire et vieillissement normal: données comportementales et électrophysiologiques. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, *9*(49), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2008.04.012>
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., et Rypma, B. (1991). Age and inhibition. *Journal of experimental psychology: Learning, memory, and cognition*, *17*(1), 163. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.1.163>

- Haugrud, N., Lanting, S., et Crossley, M. (2010). The effects of age, sex and Alzheimer's disease on strategy use during verbal fluency tasks. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *17*(2), 220-239. <https://doi.org/10.1080/13825580903042700>
- Henry, J. D., et Crawford, J. R. (2004). Verbal fluency deficits in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *10*(4), 608-622.
- Henry, J. D., et Phillips, L. H. (2006). Covariates of production and perseveration on tests of phonemic, semantic and alternating fluency in normal aging. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *13*(3-4), 529-551. <https://doi.org/10.1080/138255890969537>
- Hughes, D. L., et Bryan, J. (2002). Adult age differences in strategy use during verbal fluency performance. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *24*(5), 642-654. <https://doi.org/10.1076/jcen.24.5.642.1002>
- Isingrini, M. (2004). Fonctions exécutives, mémoire et métamémoire dans le vieillissement normal. *Neuropsychologie des fonctions exécutives*, 79-108.
- Isingrini, M., et Vazou, F. (1997). Relation between fluid intelligence and frontal lobe functioning in older adults. *The International Journal of Aging and Human Development*, *45*(2), 99-109. <https://doi.org/10.2190/WHWX-YNVB-079V-2L74>
- König, A., Linz, N., Tröger, J., Wolters, M., Alexandersson, J., et Robert, P. (2018). Fully automatic speech-based analysis of the semantic verbal fluency task. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, *45*(3-4), 198-209. <https://doi.org/10.1159/000487852>
- Kosmidis, M. H., Vlahou, C. H., Panagiotaki, P., et Kiosseoglou, G. (2004). The verbal fluency task in the Greek population: Normative data, and clustering and switching strategies. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *10*(2), 164-172.
- Kozora, E., et Cullum, C. M. (1995). Generative naming in normal aging: Total output and qualitative changes using phonemic and semantic constraints. *The Clinical Neuropsychologist*, *9*(4), 313-320. <https://doi.org/10.1080/13854049508400495>

- Kyllonen, P. C., et Christal, R. E. (1990). Reasoning ability is (little more than) working-memory capacity?!. *Intelligence*, 14(4), 389-433. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(05\)80012-1](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(05)80012-1)
- Kynette, D., Kemper, S., Norman, S., et Cheung, H. (1990). Adults' word recall and word repetition. *Experimental Aging Research*, 16(3), 117-121. <https://doi.org/10.1080/07340669008251538>
- Lee, H., et Barkat-Defradas, M. (2014). Complexité phonétique et disflueance dans le vieillissement normal et dans la maladie d'Alzheimer. *SHS Web of Conferences (Vol.8)*, 1315-1327. EDP Sciences.
- Lemaire, P., et Bherer, L. (2005). *Psychologie du vieillissement: une perspective cognitive*. De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.lemai.2005.01>
- Loonstra, A. S., Tarlow, A. R., et Sellers, A. H. (2001). COWAT metanorms across age, education, and gender. *Applied neuropsychology*, 8(3), 161-166.
- Marquié, J. C., et Isingrini, M. (2001). Aspects cognitifs du vieillissement normal. *Vieillesse et psychomotricité*, 77-113.
- Mayr, U. (2002). On the dissociation between clustering and switching in verbal fluency: Comment on Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander and Stuss. *Neuropsychologia*, 40(5), 562-566. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00132-4](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00132-4)
- Meguro, Y., Fujii, T., Yamadori, A., Tsukiura, T., Suzuki, K., Okuda, J., et Osaka, M. (2000). The nature of age-related decline on the reading span task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 22(3), 391-398. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200006\)22:3;1-V;FT391](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200006)22:3;1-V;FT391)
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., et Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

- Nef, F., et Hupet, M. (1992). Les manifestations du vieillissement normal dans le langage spontané oral et écrit. *L'année psychologique*, 92(3), 393-419. <https://doi.org/10.3406/psy.1992.29522>
- Ortega, J., et Remond-Bésuchet, C. (2007). Fluence verbale : de 60 à 89 ans une épreuve rapide standardisée en fonction du niveau d'études. *Glossa*, 101, 42-61.
- Park, D., et Schwarz, N. (2012). *Cognitive aging: A primer*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203727027>
- Parkin, A. J., et Java, R. I. (1999). Deterioration of frontal lobe function in normal aging: Influences of fluid intelligence versus perceptual speed. *Neuropsychology*, 13(4), 539. <https://doi.org/10.1037//0894-4105.13.4.539>
- Pereira, A. H., Gonçalves, A. B., Holz, M., Gonçalves, H. A., Kochhann, R., Joannette, Y., ... et Fonseca, R. P. (2018). Influence of age and education on the processing of clustering and switching in verbal fluency tasks. *Dementia & neuropsychologia*, 12(4), 360-367. <https://doi.org/10.1590/1980-57642018dn12-040004>
- Perret, E. (1974). The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia*, 12(3), 323-330. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(74\)90047-5](https://doi.org/10.1016/0028-3932(74)90047-5)
- Postal, V., et Mathey, S. (2007). Différences liées à l'âge lors de la lecture de phrases : étude des processus d'activation et d'inhibition. *European review of applied psychology*, 57(2), 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2006.02.002>
- Potter, L. M., et Grealy, M. A. (2008). Aging and inhibition of a prepotent motor response during an ongoing action. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 15(2), 232-255. <https://doi.org/10.1080/13825580701336882>
- Raoux, N., Le Goff, M., Auriacombe, S., Dartigues, J. F., et Amieva, H. (2010). Fluences verbales sémantiques et littérales: normes en population générale chez des sujets âgés de 70 ans et plus issus de la cohorte PAQUID. *Revue Neurologique*, 166(6-7), 594-605. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2010.01.012>

- Raskin, S. A., Sliwinski, M., et Borod, J. C. (1992). Clustering strategies on tasks of verbal fluency in Parkinson's disease. *Neuropsychologia*, 30(1), 95-99. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(92\)90018-H](https://doi.org/10.1016/0028-3932(92)90018-H)
- Reuter-Lorenz, P. A., Jonides, J., Smith, E. E., Hartley, A., Miller, A., Marshuetz, C., et Koeppel, R. A. (2000). Age differences in the frontal lateralization of verbal and spatial working memory revealed by PET. *Journal of cognitive neuroscience*, 12(1), 174-187. <https://doi.org/10.1162/089892900561814>
- Rico Duarte, L., Jiménez, M., Syssau, A., et Launay, M. (2004). Etude de la sensibilité d'une batterie d'épreuves sémantiques au vieillissement normal et à l'évolution de la maladie d'Alzheimer. *European review of applied psychology*, 54(3), 143-155.
- Robert, P. H., Migneco, V., Marmod, D., Chaix, I., Thaub, S., Benoit, M., ... et Darcourt, G. (1997). Verbal fluency in schizophrenia: The role of semantic clustering in category instance generation. *European Psychiatry*, 12(3), 124-129.
- Rodríguez-Aranda, C., et Martinussen, M. (2006). Age-related differences in performance of phonemic verbal fluency measured by Controlled Oral Word Association Task (COWAT): a meta-analytic study. *Developmental neuropsychology*, 30(2), 697-717. https://doi.org/10.1207/s15326942dn3002_3
- Roussel, M., et Godefroy, O. (2008). La batterie GREFEX: données normatives. *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques*, 231-252.
- Roussel, M., et Godefroy, O. (2016). *La batterie GRECOGVASC: Evaluation et diagnostic des troubles neurocognitifs vasculaires avec ou sans contexte d'accident vasculaire cérébral*. De Boeck Supérieur.
- Roussel, M., Lhommée, E., Narme, P., Czernecki, V., Gall, D. L., Krystkowiak, P., ... et GREFEX study group. (2017). Dysexecutive syndrome in Parkinson's disease: the GREFEX study. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 24(5), 496-507.
- Roussel, M., Routier, A., Tourbier, V., Couvillers, F., Fourré, F., Wannepain, S., et Godefroy, O. (2009). Pour la pratique clinique... *Revue de neuropsychologie*, 1(1), 79-83. <https://doi.org/10.3917/rne.011.0079>

- Ruff, R. M., Light, R. H., Parker, S. B., et Levin, H. S. (1996). Benton controlled oral word association test: Reliability and updated norms. *Archives of clinical neuropsychology*, *11*(4), 329-338. [https://doi.org/10.1016/0887-6177\(95\)00033-X](https://doi.org/10.1016/0887-6177(95)00033-X)
- Salthouse, T. A. (1993). Speed and knowledge as determinants of adult age differences in verbal tasks. *Journal of gerontology*, *48*(1), 29-36. <https://doi.org/10.1093/geronj/48.1.P29>
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological review*, *103*(3), 403-428. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.103.3.403>
- Salthouse, T. A. (2000). Aging and measures of processing speed. *Biological psychology*, *54*(1-3), 35-54. [https://doi.org/10.1016/s0301-0511\(00\)00052-1](https://doi.org/10.1016/s0301-0511(00)00052-1)
- Salthouse, T. A. (2004). Localizing age-related individual differences in a hierarchical structure. *Intelligence*, *32*(6), 541-561. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2004.07.003>
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., et Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of experimental psychology: General*, *132*(4), 566-594. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.4.566>
- Ska, B., et Joannette, Y. (2006). Vieillissement normal et cognition. *M/S: médecine sciences*, *22*(3), 284-287. <https://doi.org/10.1051/medsci/2006223284>
- Soucy, M. J. (1998). *Effet du vieillissement dans une tâche d'organisation en mémoire sémantique* (Thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières, Canada).
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the international neuropsychological society*, *8*(3), 448-460. <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>

- St-Hilaire, A., Hudon, C., Vallet, G. T., Bherer, L., Lussier, M., Gagnon, J. F., ... et Macoir, J. (2016). Normative data for phonemic and semantic verbal fluency test in the adult French–Quebec population and validation study in Alzheimer’s disease and depression. *The Clinical Neuropsychologist*, 30(7), 1126-1150. <https://doi.org/10.1080/13854046.2016.1195014>
- Sylvain-Roy, S., et Belleville, S. (2015). Interindividual differences in attentional control profiles among younger and older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 22(3), 259-279. <https://doi.org/10.1080/13825585.2014.926305>
- Syssau, A. (1998). Le vieillissement de la mémoire: approche globale et approche analytique. *L'année psychologique*, 98(3), 451-473. <https://doi.org/10.3406/psy.1998.28578>
- Thomas-Antérion, C., et Borg, C. (2009). La mémoire sémantique : une mémoire que l’on oublie trop souvent. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie*, 9(52), 191-195. <https://doi.org/10.1016/j.npg.2009.04.009>
- Tombaugh, T. N., Kozak, J., et Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Archives of clinical neuropsychology*, 14(2), 167-177. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(97\)00095-4](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(97)00095-4)
- Tomer, R., et Levin, B. E. (1993). Differential effects of aging on two verbal fluency tasks. *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), 465-466. <https://doi.org/10.2466/pms.1993.76.2.465>
- Tournier, I. (2010). *Adaptation cognitive et vieillissement: entre automatisme et flexibilité* (Thèse de doctorat, Bordeaux 2, France). <http://hdl.handle.net/10993/32055>
- Tröster, A. I., Fields, J. A., Testa, J. A., Paul, R. H., Blanco, C. R., Hames, K. A., ... et Beatty, W. W. (1998). Cortical and subcortical influences on clustering and switching in the performance of verbal fluency tasks. *Neuropsychologia*, 36(4), 295-304. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(97\)00153-X](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00153-X)

- Troyer, A. K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 22(3), 370-378. [https://doi.org/10.1076/1380-3395\(200006\)22:3;1-V;FT370](https://doi.org/10.1076/1380-3395(200006)22:3;1-V;FT370)
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., et Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: evidence from younger and older healthy adults. *neuropsychology*, 11(1), 138-146. <https://doi.org/10.1037//0894-4105.11.1.138>
- Valdois, S., Joannette, Y., Poissant, A., Ska, B., et Dehaut, F. (1990). Heterogeneity in the cognitive profile of normal elderly. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12(4), 587-596. <https://doi.org/10.1080/01688639008401003>
- Van der Linden, M., et Hupet, M. (1994). *Le Vieillissement cognitif*. Presses Universitaires de France - PUF.
- Van der Linden, M., Hupet, M., Feyereisen, P., Schelstraete, M. A., Bestgen, Y., Bruyer, R., ... et Seron, X. (1999). Cognitive mediators of age-related differences in language comprehension and verbal memory performance. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 6(1), 32-55. <https://doi.org/10.1076/anec.6.1.32.791>
- Verhaeghen, P. (2003). Aging and vocabulary score: A meta-analysis. *Psychology and aging*, 18(2), 332-339. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.2.332>
- Verhaeghen, P., et Cerella, J. (2002). Aging, executive control, and attention: a review of meta-analyses. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(7), 849-857. [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(02\)00071-4](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(02)00071-4)
- Wecker, N. S., Kramer, J. H., Wisniewski, A., Delis, D. C., et Kaplan, E. (2000). Age effects on executive ability. *Neuropsychology*, 14(3), 409-414. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.14.3.409>

ANNEXE

**Annexe 1 : Tableau résumant les critères de formation de clusters sémantiques
proposés par Troyer *et al.* (1997)**

LIVING ENVIRONMENT	
Africa	aardvark, antelope, buffalo, camel, chameleon, cheetah, chimpanzee, cobra, eland, elephant, gazelle, giraffe, gnu, gorilla, hippopotamus, hyena, impala, jackal, lemur, leopard, lion, manatee, mongoose, monkey, ostrich, panther, rhinoceros, tiger, wildebeest, warthog, zebra
Australia	emu, kangaroo, kiwi, opossum, platypus, Tasmanian devil, wallaby, wombat
Arctic/Far North	auk, caribou, musk ox, penguin, polar bear, reindeer, seal
Farm	chicken, cow, donkey, ferret, goat, horse, mule, pig, sheep, turke
North America	badger, bear, beaver, bobcat, caribou, chipmunk, cougar, deer, elk, fox, moose, mountain lion, puma, rabbit, raccoon, skunk, squirrel, wolf
Water	alligator, auk, beaver, crocodile, dolphin, fish, frog, lobster, manatee, muskrat, newt, octopus, otter, oyster, penguin, platypus, salamander, sea lion, seal, shark, toad, turtle, whale
HUMAN USE	
Beasts of burden	camel, donkey, horse, llama, ox
Fur	beaver, chinchilla, fox, mink, rabbit
Pets	budgie, canary, cat, dog, gerbil, golden retriever, guinea pig, hamster, parrot, rabbit
ZOOLOGICAL CATEGORIES	
Bird	budgie, condor, eagle, finch, kiwi, macaw, parrot, parakeet, pelican, penguin, robin, toucan, woodpecke
Bovine	bison, buffalo, cow, musk ox, yak
Canine	coyote, dog, fox, hyena, jackal, wolf
Deer	antelope, caribou, eland, elk, gazelle, gnu, impala, moose, reindeer, wildebeest

Feline	bobcat, cat, cheetah, cougar, jaguar, leopard, lion, lynx, mountain lion, ocelot, panther, puma, tiger
Fish	bass, guppy, salmon, trout
Insect	ant, beetle, cockroach, flea, fly, praying mantis
Insectivores	aardvark, anteater, hedgehog, mole, shrew
Primate	ape, baboon, chimpanzee, gibbon, gorilla, human, lemur, marmoset, monkey, orangutan, shre
Rabbit	coney, hare, pika, rabbit
Reptile/Amphibian	alligator, chameleon, crocodile, frog, gecko, iguana, lizard, newt, salamander, snake, toad, tortoise, turtle
Rodent	beaver, chinchilla, chipmunk, gerbil, gopher, groundhog, guinea pig, hamster, hedgehog, marmot, mole, mouse, muskrat, porcupine, rat, squirrel, woodchuck
Weasel	badger, ferret, marten, mink, mongoose, otter, polecat, skun

INDEX

Tableaux :

- Tableau 1 :** Principales études des effets du vieillissement sur les performances globales en fluences verbales 22
- Tableau 2 :** Principales études des effets du vieillissement sur les performances en en fluences verbales en fonction de la méthode de Troyer et al. (1997) 23
- Tableau 3 :** Caractéristiques démographiques et score au MMSE pour chaque classe d'âge de la population..... 29
- Tableau 4 :** performances moyennes des sujets (et écarts-types) en fluences « P » et « Animaux » selon les deux indices, pour les groupes examinateurs 1 et 2 et coefficient de corrélation intraclasse 38
- Tableau 5 :** nombre moyen de mots générés (et écarts-types) en fluence « P » et en fluence « animaux »..... 39
- Tableau 6 :** nombre moyen de clusters et taille moyenne des clusters (écarts-types) en fluence « P » et en fluence « Animaux »..... 40
- Tableau 7 :** Proportion de mots générés par intervalle de temps pour chaque type de fluence et chaque classe d'âge..... 46

Figures :

- Figure 1 :** Schéma issu des travaux de M. Barbay (2015) expliquant les mécanismes cognitifs mis en jeu dans les tâches de fluences verbales et de dénomination orale. 10
- Figure 2 :** Exemple de clusters et de switches dans les tâches de fluences verbales phonologiques et sémantiques. 31
- Figure 3 :** Formation de clusters en fluence « P » selon les deux méthodes d'analyse . 34
- Figure 4 :** Formation de clusters en fluence « Animaux » selon les deux méthodes d'analyse 34

Graphiques :

Graphique 1 : Performances des sujets de chaque classe d'âge pour chaque type de fluence..... 39

Graphique 2 : Performances des sujets de chaque tranche d'âge pour chaque indice stratégique..... 42

Graphique 3 : Indice stratégique en fonction du type de fluence. 42

Graphique 4 : Nombre de switches produits par chaque tranche d'âge, dans chaque type de fluence..... 44

RÉSUMÉ

Titre : *Effets du vieillissement normal sur les performances en fluences verbales. Analyse quantitative et qualitative.*

Le vieillissement normal engendre des modifications psychologiques et physiologiques, impliquant des changements cognitifs, mais aussi langagiers. Ce mémoire s'est particulièrement intéressé aux tâches des fluences verbales phonologiques et sémantiques, mettant en jeu à la fois le langage et les fonctions exécutives. Troyer *et al.* (1997) ont en effet montré que les sujets mettaient en place des stratégies (clustering et switching) dans le but d'une performance optimale. En ce sens, l'objectif de cette étude était de déterminer les effets du vieillissement sur ces tâches de fluences en adaptant la méthode « Troyer » à la langue française et sur un plus grand échantillon. Les résultats ont mis en évidence une baisse globale des performances des sujets les plus âgés (≥ 70 ans) comparativement aux plus jeunes (40-59 ans). On observe également avec l'avancée en âge une baisse du processus de switching et une augmentation de la taille moyenne des clusters produits par les sujets, quel que soit le type de fluence, et ce de manière progressive. Une double analyse des fluences a permis de montrer que les sujets produisaient davantage une stratégie sémantique quel que soit le type de fluence. Toutefois, l'âge n'a pas d'incidence sur la production de mots selon le décours temporel.

Mots clés : vieillissement, fluences verbales, clusters, switches, GRECogVasc

ABSTRACT

Title : *Effects of normal aging on performance in verbal fluency. Quantitative and qualitative analysis.*

Normal aging generates psychological and physiological changes, implying cognitive changes, but also language changes. This dissertation particularly treats the phonological and semantic verbal fluency tasks, involving both language and executive functions. Troyer & al. (1997) have indeed shown that the subjects established strategies (clustering and switching) with the aim of optimal performance. In this way, the objective of this study was to determine the effects of aging on these fluency tasks, by adapting the "Troyer" method to the French language and on a larger sample. The results showed an overall decrease in the performance of the oldest subjects (≥ 70 years) compared to the youngest (40-59 years). We also observe with the aging a decrease in the switching process and an increase in the average size of the clusters produced by the subjects, whatever the type of verbal fluency, and this in a progressive manner. A double analysis of fluences made it possible to show that the subjects produced more of a semantic strategy whatever the type of fluence. However, age has no impact on the production of words over time.

Keywords : aging, verbal fluency, clusters, switches, GRECogVasc

Nombre de pages du mémoire : 76

Nombre de références bibliographiques : 98