Université Nice Sophia Antipolis

Faculté de Médecine

DON UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR
Département d'Orthophonie de Nice

MÉMOIRE DE RECHERCHE présenté pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

ET DU GRADE DE MASTER 2 D'ORTHOPHONIE

Présenté et soutenu le 11 juin par

Tiffany LE FAILLER

Né(e) le 24 mars 1996 à Pontoise

NORMALISATION DE TACHES DE FLUENCE VERBALE ORALES ET ECRITES POUR LES ENFANTS EN CLASSE DE CE2 ET CORRELATIONS AVEC LE LANGAGE

Directeur de Mémoire : M. Gilles LELOUP,
Docteur en sciences du langage, orthophoniste

Co-directeur de Mémoire : Mme Valeria MANERA
Docteur en psychologie, ingénieur de recherche

Nice

2020

© Université Nice Sophia Antipolis – Faculté de Médecine - Ecole d'Orthophonie

Remerciements

Je remercie mes directeur et co-directeur de mémoire, M. Leloup et Mme Manera, pour avoir initié et encadré ce travail. Je tiens également à remercier Mme Gros pour sa présence et ses conseils.

Pour leur disponibilité et leur enthousiasme, je remercie les directeur·rice·s et maître·sse·s des écoles dans lesquelles nous sommes intervenus. Pour leur participation et leur sérieux, je remercie tous les élèves qui ont accepté de contribuer à notre recherche. Celle-ci n'aurait pas été possible sans eux. Merci également aux parents d'élèves pour leur confiance.

Je tiens à remercier chaleureusement toutes les étudiantes en orthophonie de Nice qui ont prêté main forte pour réaliser toutes les passations.

Un immense merci à ma mère, ma colocataire et ma partenaire de travail pour leurs relectures avisées et leurs observations pertinentes.

Enfin, j'exprime ma gratitude à tous mes proches, famille et amis, pour leur soutien et leur bonne humeur, en remerciant tout particulièrement mes amies de promo d'avoir été à mes côtés tout au long de ces cinq ans. Votre amitié m'est précieuse.

Sommaire

Introduction 3

Partie théorique 4

Chapitre 1 Généralités sur la fluence verbale 5

1.1. Définition et corrélats neuronaux 5

1.1.1. Définition 5

1.1.2. Corrélats neuronaux 6

1.2. Les tests normés existants 7

1.3. Les facteurs d'influence 8

1.3.1. L'âge 8

1.3.2. Le genre et le niveau d'études parental 8

Chapitre 2 Exploration approfondie de la fluence verbale 10

2.1. Analyses qualitatives des performances 10

2.1.1. Analyse des stratégies d'évocation 10

2.1.2. Analyse de la répartition temporelle des réponses et des erreurs 11

2.2. Les compétences sous-jacentes 12

2.2.1. Le stock lexical 12

2.2.2. Les fonctions exécutives 13

2.3. Relations entre la fluence verbale et le langage oral et écrit 14

Partie pratique 15

1. Problématique et objectifs 16

2. Méthode 16

2.1. Population 16

2.2. Procédures et matériels 17

2.2.1. Tâches de fluence verbale 17

2.2.2. Dénomination et désignation : DEN48 et DES48 18
2.2.3. Lecture de texte : L'Alouette 19
2.2.4. Lecture et dictée de mots réguliers, irréguliers et de non-mots 19
2.3. Stratégie d'analyse des données 19
3. Résultats 20
3.1. Normalisation 20
3.2. Analyses des performances 23
3.2.1. Stratégie d'évocation : cluster et switch 23
3.2.2. Répartition des réponses selon le temps 25
3.2.3. Les erreurs d'évocation 25
3.3. Etude des corrélations 26
Discussion 28
Conclusion 34
Bibliographie 35
Annexes 43

Introduction

Evoquer le plus de mots possible selon un critère de thème ou de lettre initiale en un temps limité parait être un exercice anodin. Pourtant, cette compétence que l'on appelle la « fluence verbale » révèle plusieurs indices sur nos facultés cognitives. Ainsi, les tâches de fluence verbale sont fréquemment inclues dans des batteries d'évaluation des troubles développementaux du langage. Ces fluences sont évaluées en modalité orale, et jamais, à notre connaissance, en modalité écrite. De plus, l'analyse de la fluence verbale ne prend en compte que le nombre de mots corrects évoqués et néglige l'analyse qualitative des réponses.

La présente étude s'inscrit dans le cadre d'un protocole de normalisation de tâches de fluence verbale sémantique et phonémique, en modalité orale et écrite, chez des enfants tout-venant scolarisés en école primaire. Une étude de faisabilité a déjà été menée auprès d'enfants en classe de CM1 et CM2 (Venet & Valette, 2019). L'objectif principal de ce mémoire est d'établir les normes de ces tâches pour la classe de CE2. Le deuxième objectif est de vérifier la pertinence d'une analyse approfondie des performances. Le troisième objectif est de mettre en lien, par l'étude des corrélations, les performances en fluence verbale sémantique et les compétences langagières. Afin de répondre à nos objectifs nous avons fait passer une série d'épreuves à un échantillon d'élèves tout-venant scolarisés en classe de CE2 puis nous avons étudié les données récoltées.

Dans la partie théorique nous expliciterons tout d'abord la fluence verbale et son évaluation dans la pratique orthophonique actuelle. Nous présenterons ensuite l'apport d'une exploration approfondie de cette compétence. Dans la partie pratique nous présenterons les données recueillies auprès d'un échantillon d'élèves de CE2 ainsi que notre démarche d'analyse de ces données. Nous établirons les normes des tâches de fluence verbale, examinerons les analyses qualitatives, et chercherons quels liens entretient la fluence verbale sémantique avec d'autres compétences langagières. Avant de conclure, nous discuterons sur nos données ainsi que sur l'enjeu de notre protocole.

Partie théorique

Chapitre 1
Généralités sur la fluence verbale

1.1. Définition et corrélats neuronaux

1.1.1. Définition

La fluence verbale est la capacité à évoquer en un temps limité le plus possible de mots correspondant à un critère donné. Historiquement, Thurstone est le premier chercheur à avoir conceptualisé, en 1938, un test d'évaluation de la fluence à l'aide de « tâches de fluence verbale » (Cohen & Stanczak, 2000). Depuis, deux types de fluence verbale sont communément explorées : la fluence verbale sémantique (ou catégorielle), lorsque la contrainte porte sur un champ sémantique ; et la fluence verbale phonémique (ou formelle), lorsque la cible est la première lettre du mot (Gierski & Ergis, 2004). La fluence verbale peut se réaliser à l'oral comme à l'écrit, cependant, la modalité orale est la plus étudiée.

La difficulté de la tâche de fluence verbale dépend du type de fluence verbale et du critère spécifique. Tout d'abord, la tâche de fluence verbale sémantique apparait toujours mieux réussie que la tâche de fluence verbale phonémique chez tous les enfants et adultes tout-venant, quels que soient l'âge ou le niveau d'éducation (Ho et al., 2002; Shao et al., 2014; Vonberg et al., 2014). Ensuite, le niveau de difficulté du critère choisi est proportionnel au nombre de mots correspondant à ce critère qui sont disponibles dans la langue et dans le lexique actif de la personne évaluée (Gierski & Ergis, 2004).

Le niveau de difficulté de la fluence verbale phonémique est dépendant de la lettre cible. Les lettres de l'alphabet sont réparties en trois niveaux de difficulté – difficile, modéré et facile – qui sont déterminés par le nombre de mots commençant par chaque lettre et la fréquence des mots commençant par ladite lettre. Cette classification est évidemment propre à chaque langue (Tombaugh et al., 1999). Les épreuves de fluence verbale phonémique avec les lettres de haute difficulté sont plus discriminantes et plus représentatives des performances exécutives et sémantiques des individus car, les réponses automatiques étant peu nombreuses, ces exercices demandent plus de ressources cognitives (Borkowski et al., 1967). Toutefois Barry et son équipe (2008) montrent que les individus n'obtiennent pas les mêmes résultats en tâche de fluence verbale formelle en fonction du groupe de lettres utilisés, même lorsque ces lettres sont équivalentes en terme de difficulté (à savoir « F, A et S » versus « C, F et L »). Cette étude met donc en

évidence que l'évaluation des performances en fluence verbale phonémique des individus ne peut se faire qu'en utilisant les mêmes lettres à chaque fois.

Les performances en tâche de fluence verbale sémantique sont aussi extrêmement variables selon la catégorie cible. Le niveau de difficulté de la catégorie choisie dépend à la fois du nombre d'items correspondant dans la langue et de l'expérience autobiographique de l'individu évalué. Les performances en fluence de certaines catégories sémantiques seraient aussi dépendantes du genre : Cardebat et ses collaborateurs (1990) révèlent de meilleurs résultats chez les femmes pour les catégories « meubles » et « fruits » et Capitani et son équipe (1999) observent en plus un avantage masculin sur la catégorie « outils ». Dans ces cas particuliers, les performances d'un individu sont liées à son genre et sont donc le résultat de phénomènes sociétaux. Pour éviter ce biais de performance imputable au genre, Capitani et son équipe (1999) proposent de privilégier l'évaluation de la fluence verbale sémantique à l'aide de la catégorie « animaux ». Cette catégorie présente le double avantage de bénéficier d'un sur-apprentissage scolaire et d'être une catégorie relativement stable à travers les langues, les âges, les genres et les niveaux socio-éducatifs (Ardila et al., 2006).

1.1.2. Corrélats neuronaux

La fluence verbale est dépendante de compétences linguistiques et exécutives qui mobilisent différentes régions cérébrales en fonction du type de fluence. Le lobe frontal, précisément le pars opercularis du gyrus frontal inférieur gauche sous-tendant les fonctions exécutives, est davantage sollicité en fluence verbale phonémique. En parallèle, le lobe temporal, notamment les gyri temporaux supérieur et médian gauches accueillant la mémoire lexico-sémantique, joue un rôle prépondérant en fluence verbale sémantique (Baldo et al., 2006, 2010; Schmidt et al., 2019). Cependant, Schimdt et collaborateurs (2019) et Audenart et collaborateurs (2000) nuancent cette dichotomie en montrant l'implication de structures frontales et préfrontales dans les deux types de fluence. Par ailleurs, l'hémisphère droit jouerait également un rôle dans l'efficience de la fluence verbale sémantique (Audenaert et al., 2000; Cardebat et al., 1996; Joanette et al., 1988; Joanette & Goulet, 1986). En effet, les individus sains présentent de meilleures compétences en fluence verbale sémantique que les patients avec une atteinte de l'hémisphère droit (Joanette & Goulet, 1986). Cette différence de performance se remarque après les 30 premières secondes de fluence : au-delà, il est plus difficile pour les personnes avec une atteinte de l'hémisphère droit de produire de nouveaux mots (Joanette et al., 1988). Enfin, l'hippocampe est une structure cérébrale aussi recrutée en tâche de fluence verbale sémantique (Glikmann-Johnston et al., 2015). L'ensemble de ces

résultats fait encore débat d'autant que l'étude de Cohen et Stanczak (2000) montre que toute lésion cérébrale, indépendamment de sa localisation, altère les performances en fluence verbale.

1.2. Les tests normés existants

La manière la plus usuelle d'analyser les performances d'un individu en tâches de fluence verbale (TFV) est de calculer le nombre de mots corrects évoqués puis de le comparer à la norme d'un groupe similaire. Une norme est un ensemble de données récoltées auprès d'un échantillon de la population regroupant des individus similaires selon les critères considérés (exemple : personnes du même âge, du même genre, du même niveau socio-culturel), ayant passé le même test, dans des conditions similaires. La normalisation d'un test requiert une rigueur méthodologique et statistique afin d'être valide scientifiquement : l'échantillon doit être représentatif de la population et sélectionné au hasard, les données doivent être distribuées selon une loi normale et les conditions de passation doivent être standardisées (Rondal, 1997). Comparer ainsi les résultats d'un individu à une norme selon ses caractéristiques permet de juger si ce résultat signe des performances normales ou subnormales (Aguert & Capel, 2018).

Les batteries d'évaluation du langage oral et écrit destinées aux enfants de CE2 proposent en général des tâches de fluence verbale (sémantique et phonémique) à l'oral telles que la BALE (Jacquier Roux et al., 2010) : fluence phonémique avec la lettre « P » ; Exalang 8-11 (Thibault et al., 2012) : fluences phonémiques avec les sons [S] et [B] et fluences sémantiques avec les critères « animaux » et « métiers » ; L2MA2 (Chevrie-Muller et al., 2010) : fluences phonémiques avec les lettres « G » et « C » et fluences sémantiques « animaux » et « fruits qui poussent sur un arbre » ; EVALEO 6-15 (Launay et al., 2018) : fluence phonémique avec le son [S] et avec la lettre « H » et fluence sémantique « ce qui se mange ». Cette dernière batterie différencie la fluence phonologique avec le son [S] de la fluence orthographique avec la lettre « H » et propose une tâche de fluence morphologique « mot qui se forme à partir du mot – place ».

1.3. Les facteurs d'influence

1.3.1. L'âge

L'amélioration des performances en tâches de fluence verbale est positivement corrélée à l'augmentation de l'âge des individus. La variable âge apparait même être le principal facteur d'influence des performances en fluence verbale chez les enfants et adolescents (Olabarrieta-Landa et al., 2017). Deux stades sont importants pour le perfectionnement de la fluence : le premier se situe entre 5 et 7 ans avec le début de la scolarisation, et le deuxième a lieu à 12 ans lors de la maturation des fonctions exécutives (Jacobsen et al., 2017). En effet, l'entrée à l'école aux alentours de 6 ans coïncide avec un stade de développement cognitif majeur qu'est le passage aux opérations concrètes, et l'enseignement scolaire formel développe les connaissances linguistiques, métalinguistiques et pragmatiques des enfants (Riva et al., 2000). Puis, la maturation des fonctions exécutives aux alentours de 12 ans permet de meilleures stratégies cognitives de recherche en mémoire et d'organisation de la pensée (Passler et al., 1985).

Les fluences verbales sémantique et phonémique ne sont cependant pas impactées de la même manière par la variable âge. Les performances en fluence verbale phonémique sont en constante progression jusqu'à l'âge adulte alors que les scores en fluence verbale sémantique plafonnent aux alentours de 12 ans (Sauzéon et al., 2004). Cette différence de progression au cours du développement s'explique par le fait que la fluence verbale phonémique, bien plus que la fluence verbale sémantique, est sous-tendue par les fonctions exécutives. Le développement des fonctions exécutives se produit aux alentours de 12 ans et se poursuit jusqu'à l'âge adulte. La neuroimagerie corrobore ces affirmations : la plupart des maturations corticales ont lieux entre 10 et 12 ans mais des modifications importantes dans la matière grise et la matière blanche du cortex frontal subsistent jusqu'à l'âge adulte (Casey et al., 2000; Giedd et al., 1999). Ces changements cérébraux se répercutent sur les stratégies employées par les enfants et donc sur leurs performances en fluence verbale.

1.3.2. Le genre et le niveau d'études parental

De légères différences entre les filles et les garçons sont régulièrement observées en fluence verbale sémantique en terme de stratégies d'évocation (Abwender et al., 2001; Koren et al., 2005). Ces disparités dans l'utilisation des stratégies se retrouvent ensuite chez des jeunes adultes mais pourraient être la conséquence de la manière dont est interprétée la consigne par chacun des genres (Scheuringer et al., 2017). Ces données sont contestées par plusieurs études scientifiques menées dans divers pays, sur des échantillons d'enfants et adolescents entre 6 et 20 ans, qui ne concluent pas à une différence significative

entre les genres : Leite et collaborateurs (2016) au Brésil, Regard et collaborateurs (1982) au Canada, Rivera et collaborateurs (2020) dans neuf pays d'Amérique Latine et en Espagne, Ruffieux et collaborateurs (2009) au Cameroun, Tallberg et collaborateurs (2011) en Suède ainsi que Van de Elst et collaborateurs (2011) en Hollande. De plus, l'influence du genre sur les performances en fluence verbale se trouve être négligeable comparée à celle de l'âge (Olabarrieta-Landa et al., 2017). La variable genre n'apparait donc pas pertinente dans l'étalonnage d'un test de fluence verbale chez les enfants.

Jacobsen et son équipe (2017) montrent que les enfants de parents à haut niveau d'études présentent de meilleures capacités de fluence verbale que les enfants de parents à plus faible niveau d'études. Hurks et son équipe (2010) expliquent que le niveau d'éducation parental a une influence sur les connaissances lexico-sémantiques des enfants mais pas sur le développement des fonctions exécutives. Ardila et collaborateurs (2005) confirment cette hypothèse en montrant dans un premier temps que les enfants de parents à haut niveau d'études possèdent un lexique plus riche et de meilleures connaissances linguistiques que les enfants de parents à faible niveau socio-économique, et ce, dès la première année d'école. Dans un second temps ces auteurs observent que les enfants de parents à haut niveau d'éducation ont de meilleures compétences dans les tests de fonctionnement exécutif verbal mais que les résultats sont similaires chez tous les enfants pour les tests exécutifs non verbaux. Toutefois, selon Jacobsen et collaborateurs (2017) les différences de compétences entre les enfants de parents à faible et à haut niveau d'études sont en réalité globales : les enfants de parents à haut niveau d'éducation ont en moyenne de meilleures capacités de raisonnement et d'abstraction, plus de connaissances sémantiques et un plus haut QI. L'hypothèse causale émise par Ardila et collaborateurs (2005) et Jacobsen et collaborateurs (2017) est que les enfants de parents à haut niveau d'éducation sont aussi des parents à haut niveau socio-économique pouvant offrir à leurs enfants un meilleur accès aux livres et autres activités en dehors de l'école.

Chapitre 2
Exploration approfondie de la fluence verbale

Le calcul des scores aux tâches de fluence verbale phonémique et sémantique ne suffit pas pour cerner le concept de fluence verbale dans sa globalité (Gierski & Ergis, 2004). Une exploration plus fine des réponses est nécessaire pour réussir à appréhender les compétences sous-jacentes à la fluence verbale et ses liens avec le langage.

2.1. Analyses qualitatives des performances

2.1.1. Analyse des stratégies d'évocation

Troyer (1997) propose une méthode d'analyse qualitative de la fluence verbale par les stratégies d'évocation observées pendant le test et conceptualise ainsi deux indicateurs d'analyse : le clustering et le switching.

Le premier indicateur correspond à la production de clusters c'est-à-dire des groupes de deux mots ou plus appartenant à la même catégorie sémantique (cluster sémantique), ou commençant par la même syllabe (cluster phonémique). Par exemple, en fluence verbale sémantique, un cluster sémantique est un regroupement d'animaux partageant le même milieu de vie (exemple : « dauphin, baleine, orque » ou « poule, mouton, cochon ») et un cluster phonémique peut regrouper les animaux commençant par [ba] mais sans lien sémantique particulier (exemple : « baleine, babouin, baracuda »). Le processus de clustering repose sur les propriétés du stock lexico-sémantique. Les clusters sémantiques sont les plus fréquents car ils correspondent aux processus de propagation de l'information au sein des réseaux d'association sémantique. Ces clusters sémantiques témoignent donc de l'organisation lexicale d'un individu. Les clusters phonémiques quant à eux sont moins courants car ils dépendent plus de processus exécutifs : s'ajoute à l'exploration du stock lexical le fait de ne sélectionner que les mots commençant par la même syllabe en inhibant les autres voisins sémantiques automatiquement activés (Ho et al., 2002; Vonberg et al., 2014). Koren et collaborateurs (2005) précisent que les clusters sont dits « en accord avec la tâche » lorsque le type de cluster correspond au type de fluence verbale. Dans le cas contraire, les

clusters sont dits « en contradiction avec la tâche » (ex : évoquer un groupe d'animaux en fluence phonémique).

Le second indicateur quant à lui caractérise les passages d'un cluster à un autre. Le switching engage fortement les fonctions exécutives régies par le lobe frontal, notamment la flexibilité mentale, la recherche active en mémoire et l'inhibition (Troyer et al., 1998).

En somme, le clustering et le switching sont deux habiletés nécessaires à l'évocation d'un grand nombre de mots en fluence. Toutefois, les patterns typiques de réponse sont différents selon le type de fluence verbale considéré : les clusters sont plus fournis et moins nombreux en fluence verbale catégorielle et au contraire, ils sont plus petits mais plus nombreux en fluence verbale formelle (Sauzéon et al., 2004; Troyer et al., 1997). En outre, Hurks et son équipe (2010) précisent qu'en moyenne le nombre de switches est similaire chez les enfants quel que soit le niveau d'éducation parental, en revanche, plus le niveau d'éducation parental est élevé plus l'enfant fait des clusters avec un grand nombre de mots.

2.1.2. Analyse de la répartition temporelle des réponses et des erreurs

L'analyse du nombre de mots évoqués en fonction du temps est une manière d'analyser les performances en tâche de fluence verbale en cours d'étude mais qui semble prometteuse. Chez les enfants (Hurks et al., 2006), comme chez les adultes (Venegas & Mansur, 2011), et en fluence verbale sémantique, comme en phonémique, un pattern de répartition temporelle des productions se dessine : environ la moitié des réponses sont générées durant les premières 15 secondes du test puis les scores décroissent au cours des 3 quartiles suivants. La fréquence des mots évoqués diminue également avec le temps dans les deux types de fluence : les mots les plus fréquents sont évoqués dans les 15 premières secondes. Des mots moins fréquents sont ensuite évoqués avec de plus en plus de latence, témoignant d'un processus de recherche de ces mots non accessibles spontanément en mémoire (Crowe, 1998). L'hypothèse causale de ces deux phénomènes est la suivante : les mots évoqués spontanément dans les premières secondes appartiennent au répertoire de mots usuels pour le locuteur et lorsque ce répertoire est épuisé la personne doit rechercher activement d'autres mots moins usités et donc moins facilement accessibles en mémoire (Crowe, 1997). Ainsi un consensus est établi sur le fait que les productions spontanées pendant le premier intervalle de temps renseignent sur la qualité, le nombre des représentations lexico-sémantiques fréquentes pour le locuteur et la qualité d'accès au lexique. Les résultats suivants informent plus sur les processus cognitifs de recherche de nouveaux mots afin d'activer un vocabulaire moins fréquent.

L'analyse des erreurs commises par un individu donne également des indices sur son fonctionnement cognitif. Les erreurs pouvant survenir en fluence verbale sont de types persévération, lorsqu'un mot déjà énoncé est répété, ou intrusion, lorsqu'un mot ne répondant pas au critère spécifique est évoqué (exemple : « monstre » en TFV sémantique des animaux). Le nombre d'erreurs de persévération augmente en fonction du temps et le nombre d'erreurs de type intrusion reste quant à lui constant durant toute la durée de la TFV (Hurks et al., 2006). Les erreurs de type persévération seraient consécutives à une surcharge de la mémoire de travail et des processus attentionnels (Raboutet et al., 2010; Rosen & Engle, 1997) et les erreurs de type intrusion résulteraient d'une mauvaise organisation de la mémoire lexico-sémantique (Hurks et al., 2006; Raboutet et al., 2010).

2.2. Les compétences sous-jacentes

2.2.1. Le stock lexical

Shao et collaborateurs (2014) ont mesuré l'impact relatif de différents processus cognitifs dans la réussite aux tests de fluence verbale en étudiant les corrélations entre les performances aux tâche de fluence verbale et les scores obtenus à différentes tâches d'habiletés exécutives et verbales. Ces auteurs montrent que globalement les performances en fluence verbale sémantique et phonémique sont corrélées positivement à la taille du vocabulaire, à la rapidité d'accès au lexique et à l'efficience du contrôle exécutif. Shao et collaborateurs précisent cependant que l'influence de la taille du vocabulaire et la rapidité d'accès lexical apparait plus forte en fluence verbale sémantique alors que le rôle des fonctions exécutives semble plus important en fluence verbale phonémique.

Le stock lexical est l'ensemble des représentations lexico-sémantiques des mots connus par un individu. Deux notions caractérisent les mots au sein du stock lexical : les mots connus et compris constituent le lexique dit passif et les mots usités appartiennent au lexique dit actif. Bien entendu, en tâche de fluence verbale, c'est le lexique actif qui transparait. Le stock lexical est spécifié par deux aspects : les représentations et l'accès aux représentations (Bragard & Schelstraete, 2006). L'accès aux représentations se définit selon la vitesse d'accès, à savoir trouver un mot rapidement, et la précision, c'est-à-dire trouver le bon mot (Pernon & Gatignol, 2011). Les représentations constituant le stock lexical sont, selon le modèle connexionniste, reliées entre elles par des liens d'association et forment des groupes de représentations hyperconnectées. Chaque représentation est liée à d'autres représentations selon qu'elles entretiennent des caractéristiques perceptives et/ou conceptuelles communes (Hills et al., 2009).

L'architecture du stock lexical est donc un immense réseau avec des grappes qui se superposent. Par exemple, « chat » est relié à d'autres animaux de compagnie comme « chien, lapin, hamster » mais également à d'autres félins comme « lion, tigre, panthère » (Rogers & McClelland, 2008). L'information se propage au sein du stock lexical, entre les représentations lexico-sémantiques, par les liens d'association sémantique. Une représentation sollicitée activera automatiquement ses voisins sémantiques les plus fortement reliés (Collins & Loftus, 1975).

2.2.2. Les fonctions exécutives

Les fonctions exécutives sont un ensemble de plusieurs habiletés cognitives permettant à l'individu de s'adapter à une situation nouvelle, non automatisée (Anderson, 2002). Dans le cas de la fluence verbale, la flexibilité permet la recherche active de mots en mémoire, la mémoire de travail est sollicitée afin de retenir les mots déjà évoqués et l'inhibition permet d'écarter les réponses incorrectes (Shao et al., 2014). Pour mettre en évidence le rôle des fonctions exécutives dans les tâches de fluence verbale, Koren et son équipe (2005) ont mesuré l'intervalle de temps entre les réponses évoquées et observe que l'intervalle de temps est significativement plus court entre les mots appartenant à un cluster sémantique qu'entre les mots appartenant à des clusters différents. Cette latence correspond à la mise en place de stratégies de récupération moins automatiques et plus coûteuses en ressources exécutives. Par ailleurs, cette organisation temporelle des réponses en tâche de fluence verbale confirme également l'organisation catégorielle de la mémoire lexicale.

Sauzéon et collaborateurs (2004) ont étudié les stratégies de clustering et de switching chez 140 enfants de 7 à 16 ans lors d'un test de fluence verbale afin de comprendre l'évolution des performances en fonction de l'âge. Ces auteurs n'ont pas observé de véritables changements dans les stratégies d'évocation en fluence verbale sémantique : les nombres de switches et de clusters restent sensiblement identiques. En revanche, une augmentation du nombre d'items par cluster est mise en évidence. L'amélioration des performances en fluence verbale sémantique en fonction de l'âge est donc vraisemblablement imputable à une augmentation des connaissances lexico-sémantiques, à savoir un enrichissement du stock lexical et une amélioration des relations catégorielles. En revanche en fluence verbale phonémique, le nombre de switches augmente au détriment de la taille des clusters. L'amélioration des performances en fluence verbale phonémique est donc cette fois-ci due au perfectionnement des processus exécutifs (recherche active en mémoire et inhibition notamment).

2.3. Relations entre la fluence verbale et le langage oral et écrit

Plusieurs chercheurs soulignent l'existence de corrélations entre les performances en fluence verbale et le niveau de langage oral et/ou écrit. Jambaqué et collaborateurs (2000) constatent une corrélation entre une épreuve de dénomination et une épreuve de fluence verbale chez une population d'enfants français âgés de 6 à 14 ans. Unsworth et collaborateurs (2011) observent une corrélation entre les performances en tâche de fluence verbale et les résultats au test de langage oral type vocabulaire chez un groupe d'universitaires américains (synonymes et antonymes). Une corrélation est aussi mise en évidence, chez un échantillon de collégiens francophones, entre de faibles performances en fluence verbale, un mauvais score en dénomination et la difficulté ressentie à trouver ses mots (révélée par l'Echelle Subjective du Manque du Mot) (Pernon & Gatignol, 2011).

Enfin, Mengisidou et Marshall (2019) complètent toutes ces observations en démontrant tout d'abord l'existence d'un lien étroit entre les compétences en langage oral et écrit en général (dénomination, désignation, similitudes, compréhension syntaxique, répétition de phrases, lecture de mots, non-mots et de texte, et dictée) et les performances en fluence verbale phonémique chez des enfants grecs âgés de 7 à 12 ans. Dans une seconde étude, Mengisidou et collaborateurs (2019) mettent également en évidence une forte corrélation entre ces mêmes tests de langage oral et écrit et les performances en fluence verbale sémantique au sein de la même population d'enfants. Ainsi les résultats aux deux types de fluence verbale sont corrélés aux compétences langagières orales et écrites.

Partie pratique

1. Problématique et objectifs

Les tâches de fluence verbale ne sont, à notre connaissance, pas étudiées en modalité écrite chez les enfants. En ce sens, quelle est la pertinence d'une évaluation de cette compétence en modalité écrite par rapport à la modalité orale ? Et quel est l'intérêt d'une analyse approfondie des résultats aux tâches de fluence verbale ? Par ailleurs, quels liens entretiennent les tâches de fluence verbale sémantique avec les compétences langagières des enfants tout-venant ?

L'objectif principal est de normer les tâches de fluence verbale, phonémique et sémantique, en modalité orale et écrite, des enfants scolarisés en CE2 en fonction des facteurs d'influence. Les critères de mesure sont la création de normes sur les scores obtenus aux dix tâches de fluence verbale. Le premier objectif secondaire est d'étudier les performances des élèves de CE2 en tâche de fluence verbale à l'aide de trois analyses complémentaires : l'analyse des clusters et des switches, l'analyse de la répartition temporelle des réponses et l'analyse des mots incorrects. Les critères de mesure du premier objectif secondaire sont les statistiques descriptives sur les clusters et les switches, sur la répartition temporelle des mots évoqués et sur les productions incorrectes. Le deuxième objectif secondaire est de vérifier s'il existe une corrélation entre les performances en fluence verbale sémantique et les épreuves de langage oral (désignation et dénomination) et de langage écrit (lecture de mots, de texte et dictée de mots) chez des enfants tout-venant scolarisés en CE2. Les critères de mesure du deuxième objectif secondaire sont les corrélations entre les scores obtenus aux tâches de fluence verbale et les scores obtenus aux épreuves de langage.

2. Méthode

2.1. Population

Notre échantillon comporte 72 enfants, tous scolarisés en classe de CE2. Le recrutement des volontaires s'est fait au sein de quatre écoles du département des Alpes Maritimes (Nice et Roquefort-Les-Pins). Le seul critère d'inclusion pour l'étude, en plus d'être scolarisé en classe de CE2, était que l'enfant apporte l'autorisation parentale écrite dument remplie et signée. Aucun critère de non inclusion n'est défini. Les élèves de notre échantillon se distinguent selon leur genre : 35 garçons (48,6%) et 37 filles (51,4%). Les participants à notre étude diffèrent également par leur niveau socioculturel (NSC). Le NSC des enfants a été établi en fonction du niveau d'études moyen des parents d'élèves fréquentant l'école. Les établissements scolaires sont donc classés en deux catégories : le NSC I correspond aux deux

écoles dont les parents d'élèves ont en majorité moins d'un BAC +3 et le NSC II regroupe les écoles dont les parents d'élèves ont en majorité un BAC+3 ou plus. Ces données ont été recueillies auprès des directeurs et maîtresses des établissements partenaires de notre étude. Ainsi notre échantillon comporte 41 élèves de NSC I et de 31 élèves de NSC II, soit, respectivement 57% et 43% des enfants. Notre population est relativement équilibrée dans les critères sélectionnés, elle peut donc être utilisée pour établir des normes.

2.2. Procédures et matériels

Chaque enfant a participé à une série de tests comportant des épreuves orales, réalisées en passation individuelle, puis des épreuves écrites, réalisées en passation collective au sein de la classe. Toutes les passations se sont déroulées sous la supervision d'une étudiante en orthophonie et sur le temps scolaire, entre début juin et début juillet de l'année 2019. Les épreuves orales sont toujours présentées dans un ordre défini : fluence verbale phonémique (P, M, H, J) et sémantique (animaux), dénomination d'images (DEN 48), lecture de mots et non mots (BALE), lecture de texte (Alouette) et désignation d'images (DES 48). Les épreuves écrites sont présentées dans un ordre défini : fluence verbale phonémique (P, M, H, J) puis sémantique (animaux) et dictée de mots et non-mots (BALE). Une majorité d'enfants a répondu en premier à la série d'épreuves orales et une minorité d'enfants a d'abord répondu aux épreuves écrites car nous avons dû nous adapter aux contraintes imposées par l'organisation de chacun des professeurs avec lesquels nous avons collaboré.

2.2.1. Tâches de fluence verbale

Le choix des quatre lettres est motivé par la classification des lettres de l'alphabet en niveau de difficulté (facile, moyenne, difficile). Cette classification correspondant au nombre de mots fréquemment utilisés pendant l'acquisition de l'orthographe pour chacune des lettres. Ainsi, sont retenues pour ce protocole, deux lettres de faible difficulté (P et M), une lettre de difficulté moyenne (H) et une lettre de forte difficulté (J). Une particularité est néanmoins soulignée pour la lettre H : cette lettre ne peut être que nommée et non phonologisée, elle a donc une valeur davantage orthographique que les autres. Le choix de la catégorie « animaux » pour la fluence verbale sémantique est justifiée par le fait que, comme expliqué précédemment, elle constitue la catégorie la plus investie et la plus riche en items. Les élèves ont tous reçu la même consigne pour l'épreuve de fluence phonémique : « Dis-moi tous les mots que tu connais commençant par la lettre P. Ne donne pas de noms propres, ni de mots de la même famille. » ; puis pour l'épreuve de fluence sémantique : « Dis-moi tous les noms d'animaux que tu connais ».

L'examinateur pouvait inviter l'élève à poursuivre en cas d'hésitation importante en lui indiquant le temps restant. A l'oral la fluence verbale dure une minute par critère et les réponses sont retranscrites par palier de quinze secondes. A l'écrit la durée de la fluence verbale est fixée à deux minutes afin de laisser le temps nécessaire pour le geste scripteur. Pour chaque tâche de fluence sont calculés : le score brut, représentant le nombre total de mots produits, et le score de bonnes réponses, correspondant au score brut moins les répétitions et les erreurs.

Sont comptabilisés comme des erreurs les noms propres ; les mots ne respectant pas le critère défini ; les mots étrangers ; et les dérivations morphologiques de verbes (« manger, mangera »), de noms (« lion, lionne ») et d'adjectifs (« grand, grande, grandement »). Les mots formés à partir de la même racine mais se référant à des concepts distincts sont acceptés (« portable, porte »). Les homophones (« mère, mer ») sont comptés comme deux mots si et seulement si l'enfant explicite spontanément le fait qu'il s'agit de deux mots différents en donnant la définition ou en épelant les mots ; sinon le deuxième mot est comptabilisé comme une répétition. Dans la tâche de fluence verbale sémantique les noms des femelles ou des petits d'un animal sont acceptés s'ils sont suffisamment différents (« cheval, jument, poulain »). S'ils sont trop similaires ils sont jugés comme des erreurs (« chat, chatte, chaton »). Un hyperonyme et ses déclinaisons sont comptés comme des réponses justes (« oiseau, perroquet, pigeon »). Dans le cadre des tâches de fluence verbale écrite, les mots incorrectement orthographiés sont également comptés comme des erreurs.

2.2.2. Dénomination et désignation : DEN48 et DES48

La DEN48 (Jambaqué & Dellatolas, 2000) est une épreuve de dénomination chronométrée permettant d'évaluer la qualité des représentations lexicales et la vitesse d'accès au lexique. Ce test se compose de 48 dessins en noir et blanc représentant des objets et des animaux appartenant au stock lexical du jeune enfant. L'examinateur pointe chaque item un par un et l'enfant dit le nom correspondant à l'image désignée. Un point est attribué par image correctement dénommée. L'examinateur ne donne aucune aide ni par définition ni par ébauche. Les déformations articulatoires ou phonologiques ne sont pas prises en compte dans la cotation et les définitions par l'usage ne valent pas de point. Les résultats de cette épreuves sont indiqués en score (nombre total de bonnes réponses sur 48) et en temps (en secondes). De faibles performances à cette épreuve peuvent signer un lexique actif pauvre ou un trouble de l'évocation. Pour dissocier ces deux hypothèses les performances en dénomination doivent être comparées aux performances en désignation.

La DES48 (Bourlet, 2007) est une épreuve de désignation permettant d'évaluer le lexique passif reprenant les mêmes images que la DES48 mais réparties dans des séries de 4 images représentant des distracteurs phonétiques, sémantiques ou visuels. Un point par image correctement désignée est attribué. Les résultats de cette épreuve sont indiqués en score (nombre total de bonnes réponses sur 48).

2.2.3. Lecture de texte : L'Alouette

« L'Alouette » (Lefavrais, 1967) est une épreuve de lecture de texte chronométrée considérée comme le gold standard des tests de leximétrie. Ce texte de 265 mots, n'a pas de sens et comprend des mots rares (exemple : rixes, moire), des mots proches sur le plan orthographique (exemple : cordeaux, corbeaux) et des difficultés liées à l'orthographe de la langue telles que des lettres muettes (exemple : nid, sang), des graphies complexes (exemple : écueil) et des graphies contextuelles (exemple : gai, geai). Le texte doit être lu le plus vite et le plus précisément possible. L'épreuve s'arrête lorsque le texte a été lu entièrement ou lorsque le temps arrive à 3 minutes. Le nombre d'erreurs de décodage et le temps de lecture permettent de calculer un âge développemental de lecture.

2.2.4. Lecture et dictée de mots réguliers, irréguliers et de non-mots

Ces deux épreuves, issues de la Batterie Analytique du Langage Ecrit (Jacquier Roux et al., 2010), évaluent respectivement l'identification et la transcription des mots écrits. L'épreuve de lecture de mots comporte six listes de mots réguliers, irréguliers et de non-mots, de haute et basse fréquence. Chaque liste est composée de vingt items. Un point est attribué par item correctement lu et le temps de lecture de chaque liste est noté. L'épreuve d'orthographe comporte cinq listes de vingt mots : réguliers simples, réguliers complexes, irréguliers, non-mots bisyllabiques et non-mots trisyllabiques. Chaque mot bien orthographié vaut un point. Toutes les formes orthographiques phonologiquement correctes sont acceptées pour les non-mots.

2.3. Stratégie d'analyse des données

Toutes les données récoltées ont été reportées dans un tableau EXCEL® pour pouvoir être analysées. Les analyses statistiques ont été effectuées avec IMB SPSS Statistics, version 20.0.

L'établissement de normes nécessite la vérification de la distribution normale des données et l'analyse des facteurs d'influence. Premièrement, la répartition normale des données est établie à l'aide du test du Kolmogorov-Smirnov ainsi que par l'inspection visuelle des graphiques Q-Q. Etant donné que notre échantillon comporte plus de cinquante individus, il existe une haute probabilité de trouver un résultat statistiquement significatif avec le test du Kolmogorov-Smirnov sur un tel échantillon. Coupler le

test du Kolmogorov-Smirnov à l'inspection visuelle des graphiques Q-Q est donc nécessaire. Par ailleurs, en raison du nombre important de tests statistiques à réaliser, une revalorisation du p est requise pour le test du Kolmogorov-Smirnov. Dès lors, sont considérées comme statistiquement significatives les valeurs de $p < 0,005$. Cette nouvelle valeur de p correspond à la valeur habituelle du p divisée par le nombre de tests statistiques nécessaires (soit 10 tests, un pour chacune des tâches de fluence verbale). Deuxièmement, tous les résultats étant distribués selon une loi normale (avec $p < 0,005$), un test paramétrique a pu être employé pour analyser les facteurs d'influence. L'analyse de la variance (ANOVA) à mesures répétées est effectuée afin d'établir les différents effets des facteurs suivant :

- les facteurs intra-sujet :
    - le critère de la tâche de fluence verbale : P, M, H, J ou animaux
    - la modalité de passation : orale ou écrite
- les facteurs inter-sujet :
    - le genre : masculin (M) ou féminin (F)
    - le niveau socioculturel : faible (NSC I) ou haut (NSC II)

En parallèle, les données récoltées ont fait l'objet de plusieurs analyses : une analyse qualitative des stratégies d'évocation selon Troyer (1997), une analyse du nombre de mots produits en fonction du temps et une analyse des erreurs produites.

Nous avons étudié, ensuite, les liens entre les performances aux tâches de fluence verbale sémantique en modalité orale et écrite et les résultats suivants : score et temps en dénomination, score en désignation, score et temps en lecture de mots, âge lexique en lecture de texte et score en dictée de mots. Les résultats aux tests complémentaires de langage oral et écrit n'étant pas distribués selon une loi normale, les déviations standards par rapport à la moyenne de la classe (ou Z-score) ont été calculés afin de pouvoir réaliser des tests de corrélations paramétriques : les corrélations de Pearson.

3. Résultats

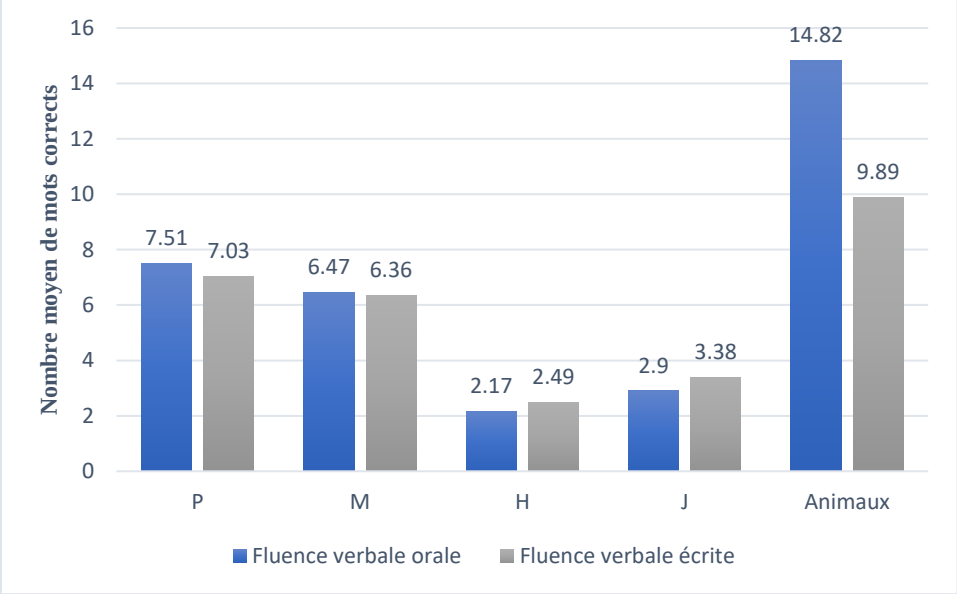
3.1. Normalisation

Les résultats des tests statistiques suggèrent que la distribution des données pour les tâches de fluence verbale suit une loi normale (voir Tableau 6 et Figure 2 en annexe). Ainsi, des tests paramétriques ont pu être utilisés pour les analyses suivantes.

L'ANOVA révèle que les deux critères intra-sujet sont deux facteurs d'influence significatifs sur les performances en tâches de fluence verbale chez des élèves en classe de CE2 (voir Figure 1) :

- le critère de la tâche de fluence verbale (P, M, H, J, Animaux) montre un effet significatif ($F_{(4,67)}$=328,87; p<0,001), ce qui confirme que les performances en fluence verbale sont influencées par la catégorie définie
- la modalité de passation (orale, écrite) montre aussi un effet significatif ($F_{(1,70)}$=32,95; p<0,001), ce qui signifie que les performances en fluence verbale sont différentes selon la modalité de passation, avec globalement de meilleures performances en modalité orale qu'en modalité écrite

Figure 1 : Répartition du nombre moyen de mots corrects produits en tâches de fluence verbale selon le critère spécifique et la modalité de passation



En revanche, les facteurs inter-sujets seuls ne sont pas des facteurs d'influence :

- le niveau socio-culturel ne montre pas d'effet significatif sur les performances aux tâches de fluence verbale ($F_{(1,70)}$=0,115; p=0,736)
- le genre ne montre pas d'effet significatif sur les performances en tâche de fluence verbale ($F_{(1,70)}$=0,466; p=0,497).

Cependant, l'étude des interactions entre les différents facteurs d'influence révèle que le NSC croisé avec la modalité de passation devient un facteur d'influence significatif des performances aux tâches de fluence verbale. L'ANOVA montre un effet significatif de cette interaction ($F_{(4,68)}$=13,84; p<0,001). En modalité

orale, les enfants de NSC II présentent de meilleures performances et en modalité écrite, les enfants de NSC I sont plus performants.

Sur la base de ces résultats, nous avons établi des normes en percentile en fonction de la modalité de passation, du critère de la tâche et du niveau socio-culturel (Tableau 1). Les statistiques descriptives des tâches de fluence verbale en fonction du niveau socio-culturel sont également présentées : moyenne, écart-type, score minimum (min) et score maximum (max).

Tableau 1 : Normes en percentiles des tâches de fluence verbale orale et écrite en fonction du niveau socio-culturel pour les enfants tout-venant scolarisés en classe de CE2

Tâches de fluence verbale en modalité orale													
Classe	**Fluence**	**NSC**	**Moyenne**	**Ecart-type**	**Min.**	**Max.**	**PERCENTILES**						
							C5	*C10*	*C25*	*C50*	*C75*	*C90*	*C95*
CE2	Lettre P	I	7.49	3.62	1	14	2	3	5	8	10	12	14
		II	7.55	3.50	1	17	2.5	3	5	7	10	12	12
	Lettre M	I	6.51	2.70	1	12	2	3	4	7	8	9	11
		II	6.42	2.72	0	12	2.5	3	5	6	8	10	11.5
	Lettre H	I	2.02	1.27	0	6	1	1	1	2	3	4	4
		II	2.35	1.56	0	6	0	1	1	2	3	5	5
	Lettre J	I	2.63	1.89	0	7	0	1	1	2	4	5	6
		II	3.26	1.75	0	7	1	1	2	3	4.5	5	6.5
	Animaux	I	14.00	4.66	8	26	8	8	10	13	17	20	24
		II	15.90	4.03	8	24	9	12	14	15	18.5	22	22.5

Tâches de fluence verbale en modalité écrite													
Classe	**Fluence**	**NSC**	**Moyenne**	**Ecart-type**	**Min.**	**Max.**	**PERCENTILES**						
							C5	*C10*	*C25*	*C50*	*C75*	*C90*	*C95*
CE2	Lettre P	I	7.59	3.76	1	20	3	4	5	7	9	13	14
		II	6.29	2.84	2	12	2	3	4	6	8.5	10	10
	Lettre M	I	6.63	3.29	2	12	2	3	5	6	8	10	11
		II	6.00	2.76	2	14	3	3	4	5	6.5	10	11
	Lettre H	I	3.00	1.84	0	7	1	1	1	3	4	6	6
		II	1.77	1.75	0	6	0	0	0	2	2	4	5.5
	Lettre J	I	3.83	2.60	0	10	0	1	2	4	6	7	7
		II	2.81	1.60	1	7	1	1	2	2	4	5	6
	Animaux	I	10.27	4.04	1	19	4	5	8	11	13	15	17
		II	9.35	3.76	1	17	3.5	5	7	9	11	15	15.5

Dans le tableau des normes de fluence verbale orale, les moyennes et les écarts-types en fluence verbale orale phonémique ne diffèrent pas de plus d'une unité entre les deux NSC considérés : entre 0,06

et 0,63 unité d'écart pour les moyennes et entre 0,02 et 0,29 unité de différence pour les écarts-types. Pour la fluence verbale orale sémantique les résultats sont dissemblables en faveur des enfants de NSC II : 1,9 unité d'écart pour les moyennes et 0,63 unité de différence pour les écarts-types.

Dans le tableau des normes de fluence verbale écrite, les écarts de moyennes et d'écarts-types entre les deux NSC considérés sont plus importants en fluence phonémique : la différence entre les moyennes varie de 0,63 à 1,3 unité et la différence entre les écarts-types varie de 0,09 à 1 unité. Les résultats sont plus homogènes entre les deux NSC concernant les moyennes et les écarts-types en fluence verbale écrite sémantique : 0,92 unité d'écart pour les moyennes et 0,28 unité de différence pour les écarts-types.

En d'autres termes, les performances en tâches de fluence verbale sont comparables pour les deux NSC en fluence phonémique orale et en fluence sémantique écrite. Par contre en fluence sémantique orale les enfants de NSC II sont les plus performants et en fluence phonémique écrite les enfants de NSC I sont les plus performants.

L'observation des moyennes de bonnes réponses en tâche de fluence verbale, tous NSC confondus, révèle que les résultats en fluence verbale sémantique sont nettement plus élevés que les résultats en tâche de fluence verbale phonémique, quelle que soit la lettre considérée. En fluence verbale phonémique, la lettre P regroupe le plus de réponses correctes, suivie par ordre décroissant des lettre M, J et H. En fluence verbale phonémique, pour une lettre donnée, les élèves de CE2 présentent des résultats similaires dans les deux formats de passation – oral et écrit. Pour les lettre P et M, les scores sont légèrement meilleurs à l'oral qu'à l'écrit, et inversement pour les lettres J et H. En revanche, les résultats en tâche de fluence verbale sémantique sont nettement meilleurs en modalité orale par rapport à la modalité écrite.

3.2. Analyses des performances

3.2.1. Stratégie d'évocation : cluster et switch

L'analyse qualitative des clusters et des switches produits par les enfants de notre cohorte (voir Tableau 6) révèle de prime abord que les clusters sont plus utilisés que les switches dans toutes les tâches de fluence verbale.

Les tâches où les enfants produisent le plus de switches sont : la tâche de fluence verbale écrite en P (42%), la tâche de fluence verbale écrite en M (22%) et la tâche de fluence verbale sémantique orale (72%) et écrite (44%). Un faible pourcentage d'enfants (7%) forme des switches en tâche de fluence

verbale phonémique écrite avec les critère H et J. Aucun enfant ne fait de switches en fluence verbale orale phonémique.

Tableau 2 : Analyse des stratégies d'évocation

		Fluence verbale orale			Fluence verbale écrite		
		Clusters phonémiques	**Clusters sémantiques**	**Switches**	**Clusters phonémiques**	**Clusters sémantiques**	**Switches**
P	Min.	0	0	0	0	0	0
	Max.	3	3	0	5	3	3
	Moy.	0.83	0.63	0.00	1.19	0.79	0.67
	%	64%	51%	0%	74%	57%	42%
M	Min.	0	0	0	0	0	0
	Max.	3	2	0	3	3	2
	Moy.	0.83	0.57	0.00	0.92	0.61	0.24
	%	63%	50%	0%	63%	54%	22%
H	Min.	0	0	0	0	0	0
	Max.	2	2	0	2	2	1
	Moy.	0.29	0.14	0.00	0.40	0.14	0.07
	%	26%	13%	0%	36%	13%	7%
J	Min.	0	0	0	0	0	0
	Max.	2	1	1	2	1	1
	Moy.	0.25	0.08	0.01	0.46	0.13	0.07
	%	22%	8%	1%	38%	13%	7%
Animaux	Min.	0	1	0	0	0	0
	Max.	1	8	6	1	7	4
	Moy.	0.04	3.92	1.61	0.08	2.76	0.79
	%	4%	100%	72%	8%	96%	44%

Les clusters sont globalement plus utilisés en modalité écrite qu'en modalité orale. Toutes modalités confondues, les clusters sont plus présents en fluence sémantique qu'en fluence phonémique et toutes les tâches de fluence verbale présentent une majorité de clusters en accord avec la tâche.

En fluence verbale sémantique, 100% des enfants forment au moins un cluster sémantique en modalité orale et 96% en modalité écrite. Par contre, les clusters phonémiques ne sont que très rarement usités en fluence verbale sémantique : 4% des enfants en produisent à l'oral et 8% à l'écrit.

En fluence verbale phonémique, plus de la moitié des enfants produisent des clusters phonémiques et sémantiques en tâches de fluence verbale avec les critère P et M, à l'oral comme à l'écrit. Au contraire, bien moins de la moitié des enfants produisent des clusters en tâche de fluence verbale avec les critère H

et J : toutes modalités confondues, entre 22% et 38% d'enfants produisent des clusters phonémiques et entre 8% et 13% d'enfants produisent des clusters sémantiques.

Par ailleurs, le nombre maximum de clusters sémantiques produits se retrouve en tâche de fluence verbale sémantique avec 8 clusters sémantiques à l'oral et 7 à l'écrit. Le nombre maximum de switches est aussi réalisé en fluence verbale sémantique avec 6 switches à l'oral et 4 à l'écrit. Les clusters phonémiques quant à eux sont majoritairement formés en fluence verbale écrite en P avec un maximum de 5 clusters phonémiques.

3.2.2. Répartition des réponses selon le temps

La répartition des pourcentages de mots produits en fonction du temps est à peu près similaire dans toutes les tâches de fluence verbale orale. Environ la moitié des mots sont évoqués durant les 15 premières secondes (entre 42 et 59%), puis le pourcentage de mots évoqué décroit globalement en fonction du temps.

Tableau 3 : Pourcentage de mots produits en fonction de la tâche de fluence verbale et du découpage temporel (en secondes)

	0-15 SEC	15-30 SEC	30-45 SEC	45-60 SEC
FOP	45%	24%	15%	16%
FOM	46%	21%	18%	15%
FOH	59%	17%	11%	12%
FOJ	48%	24%	16%	13%
FOANI	42%	25%	16%	16%

FoP = fluence verbale orale en P ; FoM = fluence verbale orale en M, FoH = fluence verbale orale en H, FoJ = fluence verbale orale en J, FoAni = fluence verbale orale des animaux

3.2.3. Les erreurs d'évocation

L'analyse détaillée des nombres et des types de réponses données par les sujets lors des tâches de fluence verbale confirme que les élèves de notre échantillon sont bien plus efficients en tâche de fluence verbale sémantique. Ensuite, en tâche de fluence verbale phonémique les élèves sont plus performants avec les critères de lettre P et M que H et J. Ce sont également lors des tâches de fluence verbale avec les critères H et J que les élèves produisent le plus de mots incorrects, que ce soit des erreurs, des répétitions ou des fautes d'orthographe. Et ce, quelle que soit la modalité d'administration de la tâche.

Le pourcentage de mots incorrects est à peu près identique à l'oral et à l'écrit pour les tâches de fluence verbale des lettres H et J. En revanche, les pourcentages de mots incorrects sont nettement plus élevés en modalité écrite pour les tâches de fluence verbale des noms d'animaux et des lettres P et M. Plus

précisément, en tâche de fluence verbale phonémique avec les lettres P et M, les enfants produisent au total un peu plus de mots en modalité écrite mais ils produisent presque autant de mots corrects, d'erreurs et de répétitions. En tâche de fluence verbale sémantique, les enfants produisent beaucoup moins de mots en modalité écrite, font moins de répétitions mais produisent nettement moins de mots corrects. Le décompte des fautes d'orthographe augmentent le pourcentage de mots incorrects en modalité écrite pour les tâches de fluence des noms d'animaux et des lettres P et M.

Tableau 4 : Détails de la quantité et de la qualité des mots évoqués

Tâches de fluence verbale en modalité orale						
	Nombre de mots produits	**Nombre d'erreurs**	**Nombre de répétitions**	**Total de mots incorrects**	**Total de mots corrects**	**% de mots incorrects**
FoP	596	52	3	55	541	10.17
FoM	551	82	3	85	466	18.24
FoH	256	100	0	100	156	64.10
FoJ	369	155	5	160	209	76.56
FoAni	1103	25	11	36	1067	3.37

FoP = fluence verbale orale en P ; FoM = fluence verbale orale en M, FoH = fluence verbale orale en H, FoJ = fluence verbale orale en J, FoAni = fluence verbale orale des animaux.

Tâches de fluence verbale en modalité écrite							
	Nombre de mots produits	**Nombre d'erreurs**	**Nombre de mots mal orthographiés**	**Nombre de répétitions**	**Total de mots incorrects**	**Total de mots corrects**	**% mots incorrects**
FeP	669	47	116	0	163	506	32.21
FeM	665	121	85	1	207	458	45.20
FeH	286	63	45	0	108	178	60.67
FeJ	426	143	38	1	182	244	74.59
FeAni	947	27	206	3	236	711	33.19

FeP = fluence verbale écrite en P ; FeM = fluence verbale écrite en M, FeH = fluence verbale écrite en H, FeJ = fluence verbale écrite en J, FeAni = fluence verbale écrite des animaux.

3.3. Etude des corrélations

Le tableau des corrélations (Tableau 3) met en évidence l'existence d'une corrélation entre les deux modalités de passation de la tâche de fluence verbale sémantique. De plus, toutes les mesures en langage oral (score et temps en dénomination et score en désignation) sont corrélées entre elles, excepté le temps de dénomination et le score en désignation. Toutes les mesures en langage écrit (lecture de mots en score et en temps, lecture de texte et dictée) sont corrélées entre elles.

La tâche de fluence verbale sémantique en modalité orale est plus fortement corrélée aux mesures du langage oral (R compris entre 0,37 et 0,45). La corrélation la plus forte est entretenue avec le score en dénomination. En parallèle, la tâche de fluence verbale sémantique en modalité écrite est plus solidement corrélée aux mesures du langage écrit (R compris entre 0,44 et 0,53). Les corrélations les plus fortes sont entretenues avec l'âge lexique en lecture de texte et le score en dictée. En d'autres termes, la modalité de passation de la fluence (orale ou écrite) est corrélée avec le type de langage correspondant (oral ou écrit).

Tableau 5 : Corrélations entre les différents tests présentés (valeur du coefficient de corrélation R)

	FoAni	FeAni	Den-S	Den-T	Des	Lec-S	Lec-T	Alou	Dic
FoAni	1								
FeAni	0.41**	1							
Den-S	0.45**	0.18	1						
Den-T	0.39**	0.15	0.43**	1					
Des	0.37**	0.29*	0.60**	0.2	1				
Lec-S	0.34**	0.44**	0.44**	0.18	0.51**	1			
Lec-T	0.34**	0.48**	0.17	0.19	0.33**	0.74**	1		
Alou	0.29*	0.53**	0.31**	0.19	0.33**	0.82**	0.79**	1	
Dic	0.28*	0.53**	0.47**	0.03	0.47**	0.66**	0.53**	0.67**	1

FoAni = fluence verbale orale des animaux ; FeAni = fluence verbale écrite des animaux ; Den-S = score en dénomination ;Den-T = temps en dénomination ; Des = désignation ; Lec-S = score en lecture de mots ; Lec-T = temps en lecture de mots ; Alou = lecture de texte « Alouette » ; Dic = dictée

*Les corrélations significatives (p<0,05) sont signalées en orange; * = La corrélation est significative au niveau 0.05; ** = La corrélation est significative au niveau 0.01*

Discussion

Nos recherches montrent que l'analyse des performances en tâches de fluence verbale (TFV) peut être plurielle et riche d'informations. Or, à notre connaissance, dans les bilans langagiers à destination des enfants, cette analyse se fait exclusivement en modalité orale et consiste uniquement en une comparaison du score total à une norme. Par ailleurs, les liens entre fluence verbale sémantique écrite et les compétences langagières n'ont à ce jour pas été explorés. Les résultats de cette étude préliminaire ciblée sur les élèves scolarisés en classe de CE2 confirment l'intérêt d'établir des normes des TFV en modalité écrite et la pertinence d'analyser les performances selon les stratégies d'évocation, la répartition temporelle des réponses et la précision des réponses. Cette étude explicite également les liens qu'entretiennent les performances en TFV sémantique écrite et les compétences langagières.

L'objectif principal de notre étude préliminaire est d'obtenir, pour le niveau scolaire CE2, des normes de scores aux tâches de fluence verbale (TFV), phonémique et sémantique, en modalité écrite. Ces normes constituent une exploration préliminaire à un protocole d'établissement de normes de TFV à l'écrit du CE1 au CM2. Notre échantillon est suffisamment grand (n = 72) et homogène, et apparait comme représentatif de la population. L'analyse statistique montre l'existence de plusieurs facteurs d'influence sur les performances en TFV tels que le critère de la tâche proposé et la modalité de passation. Les scores sont plus élevés en TFV sémantique qu'en phonémique, ce qui est en accord avec les données de la littérature comparant les deux types de tâches (Hurks et al., 2006; Leite et al., 2016; Sauzéon et al., 2004). De plus le niveau de difficulté de la lettre en TFV phonémique conditionne les résultats des élèves. La modalité de passation influence les performances avec un avantage de la modalité orale sur la modalité écrite pour la fluence verbale des noms d'animaux et des lettres P et M et, à l'inverse, avec un avantage de la modalité écrite pour les lettres H et J. L'analyse des facteurs inter-sujets met en évidence une influence du niveau d'études parental mais pas du genre, tout comme nombre d'études sur les facteurs d'influence des performances en TFV (Hurks et al., 2006; Olabarrieta-Landa et al., 2017; Van der Elst et al., 2011). Ces facteurs d'influence identifiés justifient la création de normes des scores en tâches de fluence verbale selon le type de fluence, la modalité de passation et le niveau d'études parental.

Nos normes montrent que les enfants de NSC II sont plus performants en TFV à l'oral et que les enfants de NSC I sont plus performants en TFV à l'écrit. Les données de la littérature mettent également en évidence l'avantage des enfants de NSC plus élevé sur les enfants de NSC moins élevé en TFV en modalité orale (Ardila et al., 2005; Hurks et al., 2006; Sauzéon et al., 2004). Etant donné que les TFV ne sont pas

étudiées en modalité écrite, nous ne pouvons pas comparer nos résultats et juger de la justesse de cette dissociation dans les performances en TFV en fonction du NSC et de la modalité de passation. Ces résultats ne sont cependant pas ceux que nous attendions : nous pensions que les enfants de NSC II présenteraient de meilleures performances dans les deux modalités de passation. Ces résultats sont d'autant plus étonnants au regard de la littérature montrant que les enfants avec des parents de niveau d'études inférieur écrivent moins vite que les enfants avec des parents de niveau d'études supérieur (O'Mahony et al., 2008). Afin d'expliquer ce résultat inattendu nous émettons l'hypothèse que les enfants de NSC I ont été plus sensibles au défi de générer un maximum de mots possible que les enfants de NSC II. Les enfants de NSC I auraient privilégié la quantité de mots générés au dépens de la qualité de leur graphisme alors que les enfants de NSC II auraient été plus soucieux d'écrire lisiblement et de se relire consciencieusement dans le cadre d'un travail qui sera analysé par un examinateur inconnu. Cette hypothèse s'appuie sur deux observations subjectives : premièrement, le graphisme des enfants de NSC II semble en général plus soigneux, et deuxièmement, les enfants de NSC I ont globalement manifesté plus d'enthousiasme face à l'exercice que nous leur proposions.

Le premier objectif secondaire est de compléter l'étude des scores par trois analyses de performances supplémentaires afin de juger de leur pertinence en clinique orthophonique sur les enfants scolarisés en CE2. La première analyse complémentaire consiste en une analyse qualitative des stratégies d'évocation à l'oral et à l'écrit selon la méthode conçue par Troyer (1997), la deuxième est une analyse de la répartition temporelle des mots produits à l'oral et la troisième est l'analyse de la précision des réponses.

Dans un premier temps, l'analyse qualitative des stratégies d'évocation révèle que peu d'élèves de CE2 forment des clusters et presque aucun ne forme des switches. Les enfants de CE2 sont donc capables d'explorer certaines catégories sémantiques mais aucune stratégie d'évocation ne se dessine véritablement. Ceci corrobore les résultats de la littérature expliquant que les clusters et les switches augmentent continuellement jusqu'à l'âge de 11-12 ans. Cette amélioration des stratégies d'évocation traduit l'enrichissement des réseaux sémantiques, le développement des processus de catégorisation et la maturation des structures cérébrales sous-tendant les fonctions exécutives (Sauzéon et al., 2004). Par ailleurs, nous nous sommes seulement intéressés à la quantité de clusters produits. Cette analyse qualitative pourrait être enrichie par l'étude de la taille moyenne des clusters qui témoigne également du développement des réseaux sémantiques et des processus de catégorisation (Hurks et al., 2010; Sauzéon

et al., 2004). Néanmoins, l'analyse qualitative telle que définie par Troyer permet de rendre compte des déficits cognitifs selon différents profils pathologiques dans des populations gériatriques (Gierski & Ergis, 2004). Ce recueil de données provenant d'enfants tout-venant devra donc être confronté aux résultats d'enfants ayant des troubles développementaux du langage écrit pour établir si cette analyse des stratégies d'évocation permet réellement d'identifier un stock lexical déficitaire ou en retard de développement; ou si, au contraire, ce type d'analyse est prématurée en CE2.

Dans un deuxième temps, nos résultats montrent qu'en tâche de fluence verbale d'une minute, les élèves de CE2 évoquent environ la moitié des mots durant les quinze premières secondes. Durant les quarante-cinq secondes suivantes le nombre de mots produits diminue progressivement. Ce schéma temporel de production des réponses est observé quel que soit le type de tâche de fluence verbale (phonémique ou sémantique) et la difficulté apparente de la tâche en fluence verbale phonémique (lettre dite « facile » ou lettre dite « difficile »). Ceci signifie que, conformément au modèle d'organisation lexicale de Crowe (1997), les mots évoqués dans un premier temps sont plus spontanément accessibles à la conscience alors que les mots produits dans un second temps sont issus d'un travail de recherche active de mots en mémoire lexicale par le biais des fonctions exécutives (Warburton et al., 1996). En somme, les quinze premières secondes reflètent l'état du stock lexico-sémantique et les quarante-cinq secondes suivantes apportent des informations sur l'efficience des processus exécutifs. Ces résultats et interprétations obtenus sur un échantillon d'élèves francophones sont en accord avec une étude similaire menée par Hurks (2006) sur une population d'enfants néerlandophones âgés de 9 à 10 ans. De plus, cette analyse de la répartition temporelle des mots évoqués en tâche de fluence verbale se retrouve plus tard chez les adultes (Raboutet et al., 2010; Venegas & Mansur, 2011). Cette analyse est même prise en compte dans l'évaluation des TFV chez les adultes (Cardebat et al., 1996). Ce schéma de fonctionnement reflète le processus normal de fonctionnement d'un individu face à une tâche de fluence verbale. Inclure des données normées sur la répartition temporelle des réponses en TFV au sein des bilans orthophoniques de langage en français pour les enfants apporte donc des informations riches et précises sur le fonctionnement des processus d'évocation mis en jeu dans les tâches de fluence verbale. Cette analyse devrait donc faire partie d'un processus systématique et rigoureux d'évaluation des performances en tâche de fluence verbale dans les tests à destination des enfants.

Dans un troisième et dernier temps, l'analyse de la justesse des productions indique que les enfants produisent globalement autant de mots corrects, d'erreurs et de répétitions à l'oral et à l'écrit. En revanche,

en tâche de fluence verbale écrite, les fautes d'orthographe sont aussi comptabilisées. Proposer les tâches de fluence verbale en modalité écrite apporte donc une information supplémentaire par rapport à la modalité orale : un aperçu de la qualité des représentations orthographiques des enfants.

Ainsi, ces trois analyses complémentaires méritent d'être explorées davantage afin de compléter l'analyse quantitative.

Le deuxième objectif secondaire est l'analyse des liens qu'entretiennent les TFV sémantique, à l'oral et à l'écrit, avec les épreuves de langage oral et de langage écrit telles que la dénomination, la désignation, la lecture de mots et de texte et la dictée de mots. L'analyse de ces liens s'est faite par des corrélations de Pearson. Nos résultats montrent que la TFV sémantique à l'oral est corrélée avec toutes les épreuves langagières et que cette tâche à l'écrit est corrélée avec toutes les épreuves sauf la dénomination (en score et temps). Plus précisément, la TFV sémantique à l'oral est le plus fortement corrélée au score en dénomination. A l'écrit, la TFV sémantique est le plus fortement corrélé à l'âge lexique (lecture de texte) et la dictée. Ceci signifierait que la modalité de passation de la TFV sémantique est en lien étroit avec le type de langage (oral ou écrit). Les liens entre TFV à l'oral et compétences lexicales sont globalement cohérents avec la littérature. Plusieurs études ont établi les mêmes conclusions ; même si les tests langagiers, bien que ciblant les mêmes compétences, ne sont pas les mêmes (Mengisidou et al., 2019; Shao et al., 2014). Cependant, la TFV sémantique n'étant pas étudiée en modalité écrite, nous ne pouvons donc pas discuter des relations identifiées au regard de la littérature. Nous constatons également que la TFV sémantique réalisée en modalité écrite est plus fortement corrélée aux compétences en lecture et en dictée que cette tâche réalisée en modalité orale. Ce qui signifierait qu'un enfant présentant de fortes performances en TFV sémantique à l'écrit sera plus susceptible d'avoir un haut niveau de lecture et d'orthographe. Inversement, de faibles performances en TFV sémantique à l'écrit pourrait révéler des difficultés en lecture et en orthographe. Cette forte corrélation s'explique par le fait que les TFV en modalité écrite sollicitent la mémoire orthographique, tout comme la lecture et la dictée (Fayol & Jaffré, 2014). Ces trois tâches nécessitent effectivement une mémoire orthographique efficiente (qualité des représentations et vitesse d'accès à ces représentations), ce qui n'est pas le cas de la TFV en modalité orale. Les TFV en modalité orale ne sont donc pas pleinement comparables au niveau de lecture et d'orthographe d'un individu, d'où l'importance de l'analyse des TFV à l'écrit. Or, à ce jour, les TFV sémantique sont exclusivement présentées à l'oral dans les batteries d'évaluation de langage écrit. Ainsi ajouter une TFV sémantique en modalité écrite à l'évaluation des compétences langagières en lecture et

en orthographe apporterait une analyse plus précise. Nous avons ici étudié les TFV sémantique mais les TFV phonémique sont de même à étudier à l'écrit comme le montrent les deux mémoires déjà réalisés dans le cadre du protocole dont nous faisons partie (Janackovic, 2019; Venet & Valette, 2019).

Notre étude comporte toutefois des biais et des pistes d'amélioration. Tout d'abord, les normes sont définies en fonction du niveau socioculturel (NSC) qui se décline en deux modalités selon le niveau d'études des parents d'élèves de chaque école : dans les écoles de NSC I les parents d'élèves ont majoritairement un niveau d'études inférieur à BAC+3, dans les écoles de NSC II les parents d'élèves ont majoritairement un niveau d'études inférieur supérieur ou égal à BAC+3. Nous avions initialement projeté de définir le NSC propre à chaque enfant grâce aux réponses du questionnaire parental, comme prévu dans le protocole auquel nous appartenons. Malheureusement, le très faible nombre de réponses obtenues nous a contraint à repenser les critères de définition des niveaux socio-culturels, ce qui est un frein majeur à la rigueur et l'ambition de notre étude. Nous avons donc choisi d'attribuer le NSC des enfants selon l'établissement fréquenté en suivant le constat d'Ardila (2005) selon lequel les écoles accueillent des populations d'enfants relativement homogènes au regard du niveau d'études parental moyen, mais ce choix est discutable. Par ailleurs, le NSC est identifié comme facteur d'influence des performances en TFV dans les études scientifiques, mais il n'est jamais pris en compte dans la normalisation des tests chez les enfants, contrairement aux tests à destination des adultes où les normes sont établies selon le NSC des individus (Cardebat et al., 1996). Nous reconnaissons ici la difficulté d'établir des normes en fonction du NSC pour les enfants, la pertinence des telles normes reste donc encore à explorer.

Une deuxième limite de notre étude est en rapport avec l'analyse des stratégies d'évocation. Nous l'avons voulu la plus fidèle aux principes théorisés par Troyer (1997) et la plus rigoureuse possible. Néanmoins, compte tenu du caractère subjectif de cette analyse, un manque de fidélité inter juge peut exister. D'ailleurs, depuis, d'autres auteurs ont théorisé de nouvelles façons de définir les clusters et les switches et à ce jour aucun consensus n'a été établi sur la manière de les repérer (Abwender et al., 2001; Hurks et al., 2010). Voici quelques exemples qui ont été sujets à débat lors de l'analyse qualitative et la réponse que nous y avons apportée :

- « Parachute, parasol et parapluie » sont trois mots commençant par le préfixe « para » signifiant « contre ». Néanmoins, ce cluster a été comptabilisé comme un cluster, non pas sémantique, mais phonémique, en partant de l'hypothèse que les enfants de cet âge ne connaissent pas la signification de ce préfixe.

- « Papa, parent » et « papa, papi » pourraient être considérés aussi bien comme des clusters phonémiques que comme des clusters sémantiques. Nous avons arbitrairement choisi de le compter parmi les clusters sémantiques en nous appuyant sur le fait que les clusters sémantiques sont les plus automatiques.

En somme, nous avons vu que les TFV en modalité écrite apportent des informations plus précises et plus fiables sur le langage écrit que les TFV en modalité orale. De plus, l'analyse des clusters et des switches, l'analyse de la répartition temporelle des mots produits et l'analyse de la justesse des réponses en TFV apportent une compréhension plus fine du fonctionnement lexico-sémantique et exécutif des enfants. La standardisation et la normalisation des TFV écrites ainsi que de ces trois analyses complémentaires sont donc pertinentes et permettraient de renforcer les bilans de langage orthophoniques existants. Enfin, les normes recueillies ici, auprès d'un échantillon d'enfants tout-venant, devront être confrontées aux performances d'enfants ayant un trouble développemental du langage écrit afin de pouvoir postuler de la validité, de la spécificité et de la sensibilité d'une telle évaluation. Le calcul de l'intervalle de confiance devra également être ajouté afin de définir la fiabilité des normes (Aguert & Capel, 2018).

Conclusion

Cette étude préliminaire a pour objectifs d'établir des normes pour les tâches de fluence verbale en modalité orale et écrite pour des élèves de CE2, de réaliser des analyses qualitatives et de mettre en lien la fluence verbale sémantique écrite et le langage. Pour ce faire, nous avons fait passer à 72 enfants scolarisés en CE2 une série d'épreuves afin de recueillir des normes en vue de les analyser.

Nos résultats montrent que les scores aux tâches de fluence verbale sont dépendants du niveau socio-culturel de l'individu et de la modalité de passation. Puis, l'analyse qualitative des résultats s'est révélée riche en informations : les stratégies d'évocation (clustering et switching) émergent, un pattern temporel d'évocation est confirmé et les erreurs commises en tâches de fluence verbale en modalité écrite apportent un aperçu des représentations orthographiques. L'analyse qualitative des performances apporte une compréhension plus fine et plus précise du fonctionnement lexico-sémantique et exécutif du patient et de son accès au lexique orthographique. Enfin, il apparait que la tâche de fluence verbale sémantique en modalité écrite est plus fortement corrélée aux épreuves de langage écrit (lecture de mots, de texte et dictée de mots) qu'en modalité orale.

Ainsi, cette étude préliminaire met en évidence la pertinence d'établir des normes pour les tâches de fluence verbales en modalité écrite et l'intérêt d'analyser de manière qualitative les performances d'un individu. En outre, cette tâche est rapide et facile à faire passer, elle peut donc enrichir de manière considérable les bilans orthophoniques d'évaluation du langage sans les alourdir. Notre travail est axé sur des élèves tout-venant scolarisés en classe de CE2 mais les conclusions auxquelles nous arrivons sont en concordance avec une étude préliminaire ciblant les niveaux CM1 et CM2, qui est la seule étude traitant des tâches de fluence verbale en modalité écrite à notre connaissance. Nos résultats nécessitent cependant d'être comparés à ceux d'enfants avec un trouble développemental du langage pour confirmer l'importance des tâches de fluence verbales écrites dans les bilans de langage.

Bibliographie

Abwender, D. A., Swan, J. G., Bowerman, J. T., & Connolly, S. W. (2001). Qualitative Analysis of Verbal Fluency Output : Review and Comparison of Several Scoring Methods. *Assessment*, *8*(3), 323-338. https://doi.org/10.1177/107319110100800308

Aguert, M., & Capel, A. (2018). *Mieux comprendre les scores z pour bien les utiliser*. 21.

Anderson, P. (2002). Assessment and Development of Executive Function (EF) During Childhood. *Child Neuropsychology*, *8*(2), 71-82. https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724

Ardila, A., Ostrosky-Solís, F., & Bernal, B. (2006). Cognitive testing toward the future : The example of Semantic Verbal Fluency (ANIMALS). *International Journal of Psychology*, *41*(5), 324-332. https://doi.org/10.1080/00207590500345542

Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., & Guajardo, S. (2005). The Influence of the Parents' Educational Level on the Development of Executive Functions. *Developmental Neuropsychology*, *28*(1), 539-560. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2801_5

Audenaert, K., Brans, B., Van Laere, K., Lahorte, P., Versijpt, J., van Heeringen, K., & Dierckx, R. (2000). Verbal fluency as a prefrontal activation probe : A validation study using 99mTc-ECD brain SPET. *European Journal of Nuclear Medicine*, *27*(12), 1800-1808. https://doi.org/10.1007/s002590000351

Baldo, J. V., Schwartz, S., Wilkins, D., & Dronkers, N. F. (2006). Role of frontal versus temporal cortex in verbal fluency as revealed by voxel-based lesion symptom mapping. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *12*(06). https://doi.org/10.1017/S1355617706061078

Baldo, J. V., Schwartz, S., Wilkins, D. P., & Dronkers, N. F. (2010). Double dissociation of letter and category fluency following left frontal and temporal lobe lesions. *Aphasiology*, *24*(12), 1593-1604. https://doi.org/10.1080/02687038.2010.489260

Barry, D., Bates, M. E., & Labouvie, E. (2008). FAS and CFL Forms of Verbal Fluency Differ in Difficulty : A Meta-analytic Study. *Applied Neuropsychology*, *15*(2), 97-106. https://doi.org/10.1080/09084280802083863

Borkowski, J. G., Benton, A. L., & Spreen, O. (1967). Word fluency and brain damage. *Neuropsychologia*, *5*(2), 135-140. https://doi.org/10.1016/0028-3932(67)90015-2

Bourlet, E. (2007). *L'accés lexical chez l'enfant épileptique : Élaboration d'un test de désignation en complément de la DEN48. (Mémoire pour le cerficat de capacité d'orthophonie)*. Université Pierre et Marie Curie, Paris.

Bragard, A., & Schelstraete, M.-A. (2006). Le manque du mot dans les troubles spécifiques du langage chez l'enfant. *L'Année psychologique*, *106*(04), 633. https://doi.org/10.4074/S0003503306004064

Capitani, E., Laiacona, M., & 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

Cardebat, D., Démonet, J. F., Viallard, G., Faure, S., Puel, M., & Celsis, P. (1996). Brain Functional Profiles in Formal and Semantic Fluency Tasks : A SPECT Study in Normals. *Brain and Language*, *52*(2), 305-313. https://doi.org/10.1006/brln.1996.0013

Cardebat, D., Doyon, B., Puel, M., Goulet, P., & Joanette, Y. (1990). *Formal and semantic lexical evocation in normal subjects. Performance and dynamics of production as a function of sex, age and educational level. Acta Neurol Belg. 1990;90(4):207-17. (In French).*

Casey, B. J., Giedd, J. N., & Thomas, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*, *54*(1-3), 241-257. https://doi.org/10.1016/S0301-0511(00)00058-2

Chevrie-Muller, C., Maillart, C., Simon, A.-M., & Fournier, S. (2010). *L2MA-2 : Batterie langage oral, langage écrit, mémoire, attention*. Pearson.

Cohen, M. J., & Stanczak, D. E. (2000). On the Reliability, Validity, and Cognitive Structure of the Thurstone Word Fluency Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *15*(3), 267-279. https://doi.org/10.1093/arclin/15.3.267

Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, *82*(6), 407-428. https://doi.org/10.1037/0033-295X.82.6.407

Crowe, S. F. (1997). *Deterioration in the Production of Verbal and Nonverbal Material as a Function of Time is Contingent Upon the Meaningfulness of the Items*. 6.

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

Fayol, M., & Jaffré, J.-P. (2014). *L'orthographe (Que sais-je?)*.

Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A. C., & Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence : A longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, *2*(10), 861-863. https://doi.org/10.1038/13158

Gierski, F., & 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

Glikmann-Johnston, Y., Oren, N., Hendler, T., & Shapira-Lichter, I. (2015). Distinct functional connectivity of the hippocampus during semantic and phonemic fluency. *Neuropsychologia*, *69*, 39-49. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.01.031

Hills, T. T., Maouene, M., Maouene, J., Sheya, A., & Smith, L. (2009). Categorical structure among shared features in networks of early-learned nouns. *Cognition*, *112*(3), 381-396. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2009.06.002

Ho, A. K., Sahakian, B. J., Robbins, T. W., Barker, R. A., Rosser, A. E., & Hodges, J. R. (2002). Verbal fluency in Huntington's disease : A longitudinal analysis of phonemic and semantic clustering and switching. *Neuropsychologia*, *40*(8), 1277-1284. https://doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00217-2

Hurks, P. P. M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J. M., & Jolles, J. (2010). Developmental Changes in Semantic Verbal Fluency : Analyses of Word Productivity as a Function of Time, Clustering, and Switching. *Child Neuropsychology*, *16*(4), 366-387. https://doi.org/10.1080/09297041003671184

Hurks, P. P. M., Vles, J. S. H., Hendriksen, J. G. M., Kalff, A. C., Feron, F. J. M., Kroes, M., van Zeben, T. M. C. B., Steyaert, J., & Jolles, J. (2006). Semantic Category Fluency Versus Initial Letter Fluency Over 60 Seconds as a Measure of Automatic and Controlled Processing in Healthy School-aged Children. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *28*(5), 684-695. https://doi.org/10.1080/13803390590954191

Jacobsen, G. M., Prando, M. L., Moraes, A. L., Pureza, J. da R., Gonçalves, H. A., Siqueira, L. de S., Joanette, Y., & Fonseca, R. P. (2017). Effects of age and school type on unconstrained, phonemic, and semantic verbal fluency in children. *Applied Neuropsychology: Child*, *6*(1), 41-54. https://doi.org/10.1080/21622965.2015.1072535

Jacquier Roux, M., Bosse, M. L., Lecquette, C., Pouget, G., Valdois, S., & Zorman, M. (2010). *Batterie Analytique du Langage Ecrit*. Groupe Cogni-Sciences.

Jambaqué, I., & Dellatolas, G. (2000). Epreuves de fluence verbale et de dénomination chez l'enfant d'âge scolaire. *ANAE Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, *56*, 13-16.

Janackovic, K. (2019). *Corrélation entre tache de fluence phonémique et mémoire orthographique chez les enfants de CE2*. Académie de Paris Sorbonne Université.

Joanette, Y., & Goulet, P. (1986). Criterion-specific reduction of verbal fluency in right brain-damaged right-handers. *Neuropsychologia*, *24*(6), 875-879. https://doi.org/10.1016/0028-3932(86)90087-4

Joanette, Y., Goulet, P., & Le Dorze, G. (1988). Impaired word naming in right-brain-damaged right-handers : Error types and time-course analyses. *Brain and Language*, *34*(1), 54-64. https://doi.org/10.1016/0093-934X(88)90124-1

Koren, R., Kofman, O., & Berger, A. (2005). Analysis of word clustering in verbal fluency of school-aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *20*(8), 1087-1104. https://doi.org/10.1016/j.acn.2005.06.012

Launay, L., Maeder, C., Roustit, J., & Touzin, M. (2018). *EVALéo 6-15 : Evaluation du langage écrit et du langage oral 6-15*. OrthoEdition.

Lefavrais, P. (1967). *Test de l'Alouette. [Réétalonné en 2005]*. ECPA Pearson.

Leite, G. de L., Pires, I. A. H., Aragão, L. C. L., Paula, A. P. de, Gomes, E. R. de O., Garcia, D., Barros, P. M., Alencar, J. C. N. de, Fichman, H. C., & Oliveira, R. M. (2016). Performance of Children in Phonemic and Semantic Verbal Fluency Tasks. *Psico-USF*, *21*(2), 293-304. https://doi.org/10.1590/1413-82712016210207

Mengisidou, M., & Marshall, C. R. (2019). Deficient Explicit Access to Phonological Representations Explains Phonological Fluency Difficulties in Greek Children With Dyslexia and/or Developmental Language Disorder. *Frontiers in Psychology*, *10*, 638. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00638

Mengisidou, M., Marshall, C. R., & Stavrakaki, S. (2019). Semantic fluency difficulties in developmental dyslexia and developmental language disorder (DLD) : Poor semantic structure of the lexicon or slower retrieval processes? *International Journal of Language & Communication Disorders*, 1460-6984.12512. https://doi.org/10.1111/1460-6984.12512

Olabarrieta-Landa, L., Rivera, D., Lara, L., Rute-Pérez, S., Rodríguez-Lorenzana, A., Galarza-del-Angel, J., Peñalver Guia, A. I., Ferrer-Cascales, R., Velázquez-Cardoso, J., Campos Varillas, A. I., Ramos-Usuga, D., Chino-Vilca, B., Aguilar Uriarte, M. A., Martín-Lobo, P., García de la Cadena, C., Postigo-Alonso, B., Romero-García, I., Rabago Barajas, B. V., Irías Escher, M. J., & Arango-Lasprilla, J. C. (2017). Verbal fluency tests : Normative data for Spanish-speaking pediatric population. *NeuroRehabilitation*, *41*(3), 673-686. https://doi.org/10.3233/NRE-172240

O'Mahony, P., Dempsey, M., & Killeen, H. (2008). Handwriting speed : Duration of testing period and relation to socio-economic disadvantage and handedness. *Occupational Therapy International*, *15*(3), 165-177. https://doi.org/10.1002/oti.255

Passler, M. A., Isaac, W., & Hynd, G. W. (1985). Neuropsychological development of behavior attributed to frontal lobe functioning in children. *Developmental Neuropsychology*, *1*(4), 349-370. https://doi.org/10.1080/87565648509540320

Pernon, M., & Gatignol, P. (2011). *Accès au lexique oral chez l'adolescent au collège*. 13.

Raboutet, C., Sauzéon, H., Corsini, M.-M., Rodrigues, J., Langevin, S., & N'Kaoua, B. (2010). Performance on a semantic verbal fluency task across time : Dissociation between clustering, switching, and categorical exploitation processes. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *32*(3), 268-280. https://doi.org/10.1080/13803390902984464

Regard, M., Strauss, E., & Knapp, P. (1982). Children's Production on Verbal and Non-Verbal Fluency Tasks. *Perceptual and Motor Skills*, *55*(3), 839-844. https://doi.org/10.2466/pms.1982.55.3.839

Riva, D., Nichelli, F., & Devoti, M. (2000). Developmental Aspects of Verbal Fluency and Confrontation Naming in Children. *Brain and Language*, *71*(2), 267-284. https://doi.org/10.1006/brln.1999.2166

Rivera, D., Olabarrieta-Landa, L., Van der Elst, W., Gonzalez, I., Ferrer-Cascales, R., Peñalver Guia, A. I., Rodriguez-Lorenzana, A., Galarza-del-Angel, J., Irías Escher, M. J., & Arango-Lasprilla, J. C. (2020). Regression-Based Normative Data for Children From Latin America : Phonological Verbal Fluency Letters M, R, and P. *Assessment*, 107319111989712. https://doi.org/10.1177/1073191119897122

Rogers, T. T., & McClelland, J. L. (2008). Précis of Semantic Cognition : A Parallel Distributed Processing Approach. *BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES*, 61.

Rondal, J.-A. (1997). *L'évaluation du langage* (Vol. 217). Editions Mardaga.

Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1997). The role of working memory capacity in retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, *126*(3), 211-227. https://doi.org/10.1037/0096-3445.126.3.211

Ruffieux, N., Njamnshi, A. K., Mayer, E., Sztajzel, R., Eta, S. C., Doh, R. F., Kengne, A.-M., Ngamaleu, R. N., Chanal, J., Verdon, V., & Hauert, C.-A. (2009). Neuropsychology in Cameroon : First Normative Data for Cognitive

Tests among School-Aged Children. *Child Neuropsychology*, *16*(1), 1-19. https://doi.org/10.1080/09297040902802932

Sauzéon, H., Lestage, P., Raboutet, C., N'Kaoua, B., & Claverie, B. (2004). Verbal fluency output in children aged 7–16 as a function of the production criterion : Qualitative analysis of clustering, switching processes, and semantic network exploitation. *Brain and Language*, *89*(1), 192-202. https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00367-5

Scheuringer, A., Wittig, R., & Pletzer, B. (2017). Sex differences in verbal fluency : The role of strategies and instructions. *Cognitive Processing*, *18*(4), 407-417. https://doi.org/10.1007/s10339-017-0801-1

Schmidt, C. S. M., Nitschke, K., Bormann, T., Römer, P., Kümmerer, D., Martin, M., Umarova, R. M., Leonhart, R., Egger, K., Dressing, A., Musso, M., Willmes, K., Weiller, C., & Kaller, C. P. (2019). Dissociating frontal and temporal correlates of phonological and semantic fluency in a large sample of left hemisphere stroke patients. *NeuroImage: Clinical*, *23*, 101840. https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101840

Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, *5*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00772

Tallberg, I. M., Carlsson, S., & Lieberman, M. (2011). Children's word fluency strategies : Swedish children's word fluency strategies. *Scandinavian Journal of Psychology*, *52*(1), 35-42. https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2010.00842.x

Thibault, M.-P., Lenfant, M., & Helloin, M.-C. (2012). *Exalang 8-11 : Examen du langage oral et écrit et des compétences transversales du CE2 au CM2*. Happy Neuron.

Tombaugh, T. N., Kozak, J., & Rees, L. (1999). *Normative Data Stratified by Age and Education for Two Measures of Verbal Fluency : FAS and Animal Naming*. 11.

Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency : Evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, *11*(1), 138-146. https://doi.org/10.1037/0894-4105.11.1.138

Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., Alexander, M. P., & Stuss, D. (1998). Clustering and switching on verbal fluency : The effects of focal frontal- and temporal-lobe lesions. *Neuropsychologia*, *36*(6), 499-504. https://doi.org/10.1016/S0028-3932(97)00152-8

Unsworth, N., Spillers, G. J., & Brewer, G. A. (2011). Variation in verbal fluency : A latent variable analysis of clustering, switching, and overall performance. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *64*(3), 447-466. https://doi.org/10.1080/17470218.2010.505292

Van der Elst, W., Hurks, P., Wassenberg, R., Meijs, C., & Jolles, J. (2011). Animal Verbal Fluency and Design Fluency in school-aged children : Effects of age, sex, and mean level of parental education, and regression-based normative data. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *33*(9), 1005-1015. https://doi.org/10.1080/13803395.2011.589509

Venegas, M. J., & Mansur, L. L. (2011). Verbal fluency : Effect of time on item generation. *Dementia & Neuropsychologia*, *5*(2), 104-107. https://doi.org/10.1590/S1980-57642011DN05020008

Venet, C., & Valette, E. (2019). *Normes de fluence verbale phonémique orale et écrite des enfants de CM1 – CM2 : Étude préliminaire*. Académie de Paris Sorbonne Université.

Vonberg, I., Ehlen, F., Fromm, O., & Klostermann, F. (2014). The Absoluteness of Semantic Processing : Lessons from the Analysis of Temporal Clusters in Phonemic Verbal Fluency. *PLoS ONE*, *9*(12), e115846. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115846

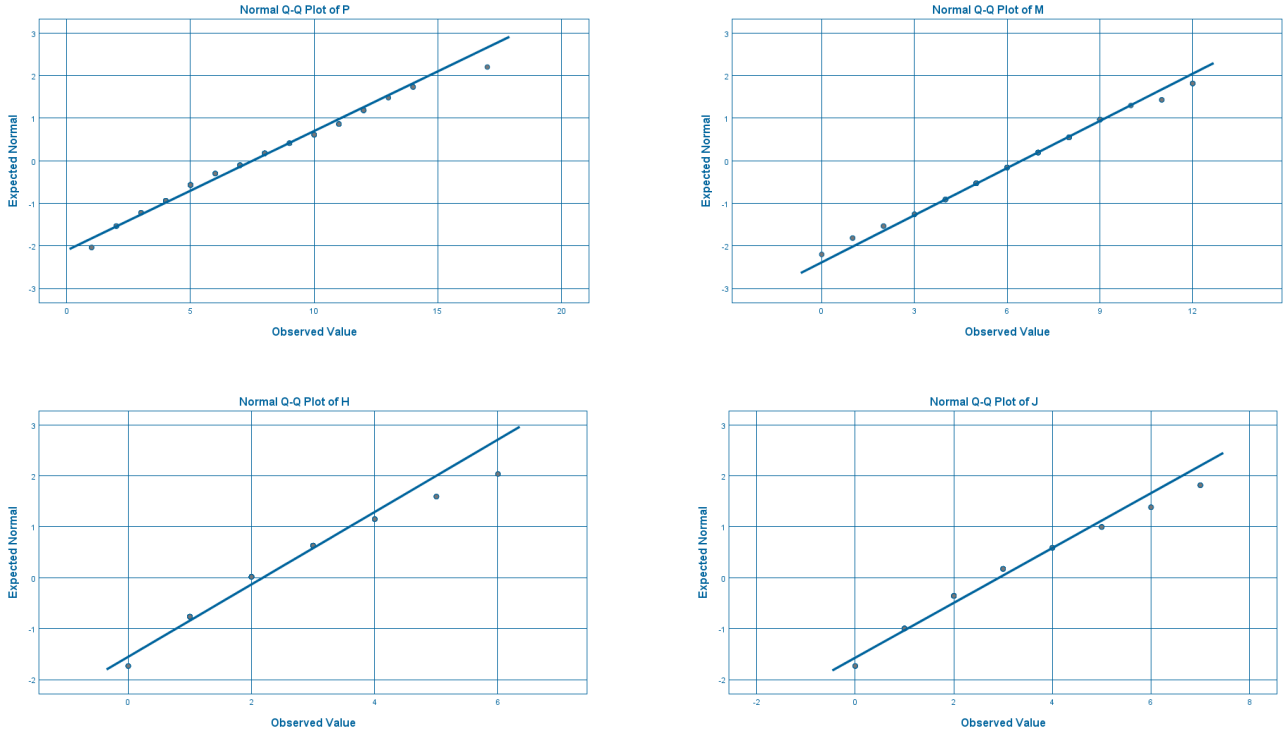
Warburton, E., Wise, R. J. S., Price, C. J., Weiller, C., Hadar, U., Ramsay, S., & Frackowiak, R. S. J. (1996). Noun and verb retrieval by normal subjects Studies with PET. *Brain*, *119*(1), 159-179. https://doi.org/10.1093/brain/119.1.159

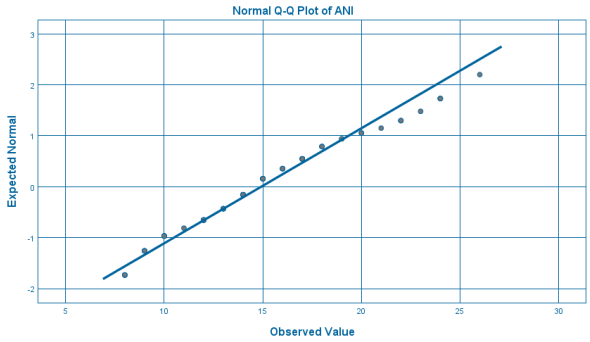
Annexes

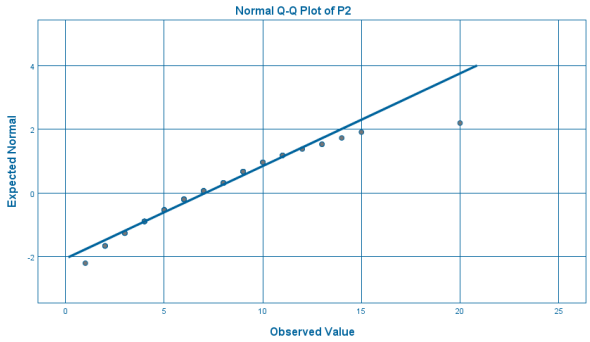
Tableau 6 : Valeurs de KS et de p pour chaque tâche de fluence verbale

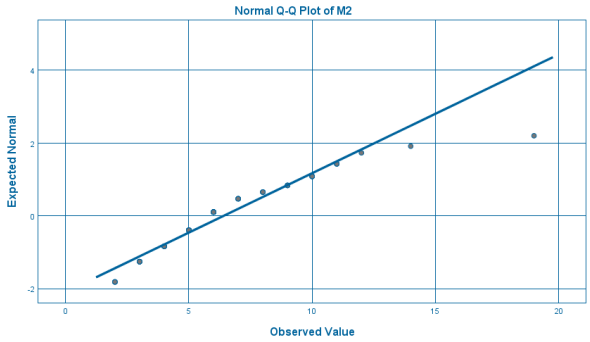
		KS	p
Oral	P	0,11	0,328
	M	0,08	0,740
	H	0,20	0,005
	J	0,17	0,021
	Animaux	0,11	0,337
Ecrit	P	0,12	0,245
	M	0,20	0,005
	H	0,16	0,049
	J	0,17	0,025
	Animaux	0,07	0,880

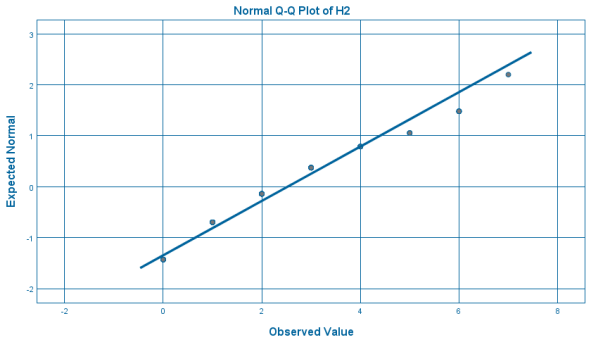
Figure 2 : Graphiques Q-Q des dix tâches de fluence verbale

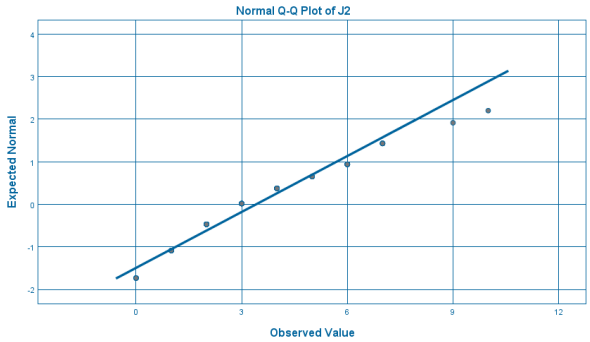


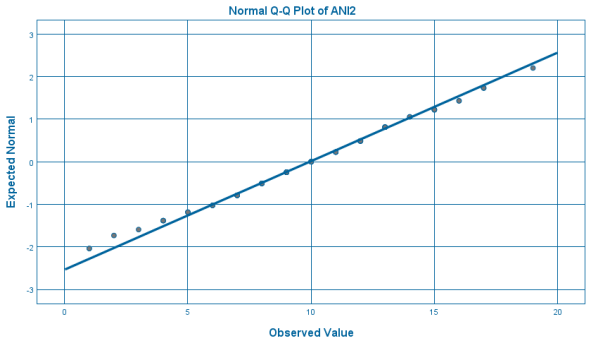

Normal Q-Q Plot of ANI
Expected Normal
Observed Value


Normal Q-Q Plot of P2
Expected Normal
Observed Value


Normal Q-Q Plot of M2
Expected Normal
Observed Value


Normal Q-Q Plot of H2
Expected Normal
Observed Value


Normal Q-Q Plot of J2
Expected Normal
Observed Value


Normal Q-Q Plot of ANI2
Expected Normal
Observed Value

Le Failler Tiffany

Normalisation de tâches de fluence verbale orales et écrites pour les enfants en classe de CE2 et corrélations avec le langage

Résumé : En orthophonie, les tâches de fluence verbale sont fréquemment utilisées lors des bilans d'évaluation du langage oral et écrit chez l'enfant. Celui-ci évoque à l'oral et en une minute le plus possible de mots selon une contrainte de thème ou de lettre initiale. Ce test présente l'avantage d'être rapide et facile à faire passer mais il est cependant sous-exploité : les tâches de fluence verbale sont réalisées seulement en modalité orale et consiste uniquement à comparer le nombre de mots corrects évoqués à une norme. Notre étude, fondée sur l'évaluation de tâches de fluence verbale sémantique et phonémique auprès de 72 élèves, présente l'intérêt de réaliser les tâches de fluence verbale en modalités orale et écrite en classe de CE2. Cette étude préliminaire confirme l'influence du niveau socio-culturel. Elle montre aussi la pertinence de l'analyse qualitative des performances : les stratégies d'évocation (clusters et switches), la répartition temporelle des mots et la précision des réponses apportent une compréhension plus fine du fonctionnement lexico-sémantique et exécutif de l'individu évalué et de son accès au lexique orthographique. Cette étude met également en évidence l'importance d'établir des normes de tâche de fluence verbale sémantique à l'écrit car celle-ci est plus fortement corrélée aux épreuves de langage écrit (lecture de mots, de texte et dictée de mots) qu'en modalité orale.

Mots-clés : fluence verbale, normes, langage écrit, stock lexico-sémantique, enfants

Le Failler Tiffany

The normalization of oral and written verbal fluency tasks for children in CE2 grade and correlation with language

Abstract : In speech and language therapy, verbal fluency tasks are frequently used for the assessment of children's oral and written language capacity. The child is asked to name orally as many words as possible in one minute departing from a theme or an initial letter constraint. This test has the advantage of being quick and easy to apply but it is however underused : verbal fluency tasks are performed exclusively in oral mode and are only used to compare the number of correct words mentioned with regards to a norm. Our study, based on the evaluation of semantic and phonemic verbal fluency tasks of 72 students, shows the benefits of executing verbal fluency tasks both orally and in writing modes in CE2 grade (+/- 8 years old). This preliminary study confirms the influence of the socio-cultural backgrounds. It also shows the relevance of performing a qualitative analysis of the results: the evocation strategies (clusters and switches), the time-related distribution of the words and the precision of the responses provide a more specific understanding of the lexico-semantic and executive functioning of the assessed individual and his access to the orthographic lexicon. This study also highlights the importance of establishing tasks norms for semantic verbal fluency in written mode because it is more strongly correlated with written language tests (reading words, reading texts and dictation of words) than in oral mode.

Keywords : verbal fluency, norms, written language, lexico-semantic memory, children