

Validation sur une population pathologique du test d'évocation lexicale orale vELO

Marie Leroy, Delphine Paviot

▶ **To cite this version:**

Marie Leroy, Delphine Paviot. Validation sur une population pathologique du test d'évocation lexicale orale vELO. Sciences cognitives. 2015. dumas-01212870

HAL Id: dumas-01212870

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01212870

Submitted on 26 Oct 2015

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

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

ACADEMIE DE PARIS

UNIVERSITE PARIS VI PIERRE et MARIE CURIE

MEMOIRE POUR LE CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

VALIDATION SUR UNE POPULATION PATHOLOGIQUE DU TEST D'ÉVOCATION LEXICALE ORALE vELO

Directeur de mémoire

Agnès Weill Chounlamountry

Année universitaire 2014-2015

LEROY Marie
Née le 26 janvier 1977

PAVIOT Delphine
Née le 10 juillet 1973

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères remerciements et exprimons notre profonde reconnaissance à Agnès Weill Chounlamountry pour sa grande disponibilité, son professionnalisme, son sens de l'écoute, son implication, son soutien moral, ses lumières dans la nuit et son utilisation experte de la touche « suppr. », qui ont fait de cette aventure une expérience intellectuellement et humainement très riche.

Nous remercions le Professeur Pascale Pradat Diehl de nous avoir accueillies tout au long de cette année au sein du service de Médecine Physique et de Réadaptation de l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière.

Nous remercions les orthophonistes qui nous ont reçues et permis d'interroger leurs patients : Sophie Bordat, Nathalie Capelle, Anne-Laure Cortadellas Doucet, Sophie Dokhan, Agnès Druguet, Colette Gauthier, Christine Larroque et Françoise Naud.

Nous remercions l'ensemble des participants qui ont accepté de bonne volonté de se prêter à l'exercice de l'évaluation, permettant ainsi de faire avancer la recherche orthophonique.

Enfin, nous remercions nos proches, famille et amis, pour leur confiance absolue, leur indéfectible soutien et leurs encouragements tout au long de ces quatre années de formation.

Un remerciement très spécial à Delphine, binôme, partenaire, co-équipière… pour le meilleur et seulement le meilleur. Merci pour ta force de travail, ta rigueur, ton implication, ton esprit d'équipe, ton sens de l'humour et tes talents culinaires !

Un dernier remerciement ! Il est pour toi Marie. Je tiens à te remercier du fond du cœur d'avoir partagé avec moi cette épreuve du mémoire, la transformant par ta rigueur, ta disponibilité et ton enthousiasme en une aventure humoristique, gastronomique et tellement riche. Une photo marquera à jamais mon esprit…

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Nous soussignées, Marie Leroy et Delphine Paviot, déclarons être pleinement conscientes que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, nous nous engageons à citer toutes les sources que nous avons utilisées pour écrire ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I – Partie théorique 3

I. LE TROUBLE D'ÉVOCATION LEXICALE *(Marie)* 4

1. Cadre théorique 4

1.1. Architecture du système lexical : les différents modèles 5

1.1.1. Le modèle Logogen 5

1.1.2. Le modèle de Kay & Ellis 5

1.1.3. Le modèle à activation « en cascade » 6

1.1.4. Le modèle à deux étapes 6

1.1.5. Le modèle interactif de Dell 6

1.1.6. Le modèle d'Hillis et Caramazza 7

1.2. Les variables psycholinguistiques influençant la performance en dénomination 8

1.2.1. Fréquence lexicale 8

1.2.2. Age d'acquisition 8

1.2.3. Imageabilité 9

1.2.4. Concrétude 9

1.2.5. Longueur du mot 9

1.2.6. Régularité orthographique 9

1.2.7. Typicalité 9

1.2.8. Name agreement 9

1.2.9. Image agreement 10

1.2.10. Familiarité 10

1.2.11. Complexité visuelle 10

1.3. Organisation du lexique et manque du mot aphasique 10

1.3.1. Organisation du lexique en catégories 10

1.3.2. Organisation du lexique selon la classe grammaticale 10

2. Le manque du mot chez le sujet sain ou l'expérience du « mot sur le bout de la langue » (« Tip Of the Tongue ») 11

2.1. Incidence de l'âge 11

2.2. Sujets sains et sujets aphasiques : même schéma ? 11

3. Les troubles de la dénomination 12
3.1. Généralités anatomo-cliniques : siège lésionnel 12
3.2. Des anomies 12
3.3. Manifestations cliniques des anomies 12
3.4. Caractéristiques des déficits anomiques en fonction des étiologies 13
3.4.1. Accident Vasculaire Cérébral 13
3.4.2. Traumatisme crânien 14
3.4.3. Epilepsie 14
3.4.4. Maladie d'Alzheimer 14
3.4.5. Aphasie primaire progressive 14
3.4.6. Démence sémantique 14
3.4.7. Dépression 15
3.5. Caractéristiques des déficits anomiques en fonction de l'architecture lexicale 15
3.5.1. Perturbation au niveau du système sémantique 15
3.5.1.1. Dégradation des concepts 15
3.5.1.2. Déficit d'accès aux représentations sémantiques 15
3.5.1.3. Déficit d'accès sémantique spécifique à une modalité 15
3.5.2. Perturbation du lexique phonologique de sortie 15
3.5.2.1. Déficit d'accès au lexique 16
3.5.2.2. Dégradation des représentations phonologiques 16
3.5.2.3. Blocage de réponse 16
3.5.3. Perturbation de la mémoire tampon phonologique 16
3.6. Rôle des processus de recherche et stratégies palliatives 16

II. ÉVALUATION DES TROUBLES DE LA PRODUCTION LEXICALE *(Delphine)* 18
1. Le bilan orthophonique en aphasiologie 18
2. Les outils d'évaluation du manque du mot 18
2.1. Les batteries d'évaluation de l'aphasie 18
2.2. Les tests de dénomination d'images 19
2.2.1. Boston Naming Test 19
2.2.2. Lexis 19
2.2.3. Batterie Informatisée du Manque du Mot 19
2.2.4. DO80 20
2.2.5. Dénomination de verbes lexicaux en images DVL38 20
2.2.6. Batterie Rapide de Dénomination – BARD 20

2.2.7. Batterie d'Evocation des Troubles Lexicaux – BETL 20

III. APPORTS ET LIMITES DES PRINCIPALES EPREUVES D'ÉVALUATION DU MANQUE DU MOT *(Delphine)* 21

1. La dénomination d'images 21

1.1. Intérêts 21

1.2. Limites 21

1.2.1. Représentation imagée : difficulté de reconnaissance et consensus de dénomination 21

1.2.2. Effet d'âge et de niveau d'études 22

1.3. Activation cérébrale 22

1.4. Nécessité des réétalonnages 23

2. Les fluences verbales 23

2.1. Intérêts 24

2.2. Limites 24

2.2.1. Influence du critère 24

2.2.2. Influence des différentes variables interpersonnelles 24

2.2.2.1. Influence du niveau d'études/éducation 24

2.2.2.2. Influence du sexe 25

2.3. Implication des structures cérébrales et fluences verbales 25

2.3.1. Correspondance anatomo-clinique 25

2.3.2. Correspondance en imagerie cérébrale fonctionnelle 26

2.4. Les normes 26

2.5. Production de mots et temps dans les tâches de fluences 26

2.6. Des fonctions exécutives (FE) aux fluences verbales 28

CHAPITRE II – Partie expérimentale *(Commun)* 30

I. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES 31

II. MÉTHODOLOGIE 32

1. Population 32

1.1. Patients 32

1.2. Sujets contrôles 32

1.3. Profils des populations 33
2. Déroulement des entretiens et organisation des épreuves 33
3. Présentation des épreuves et normes 33
3.1. Les fluences verbales 33
3.2. La DO80 34
3.3. Le Trail Making Test 34
3.4. Le vELO 35

III. RÉSULTATS 36
1. Présentation des résultats des patients et comparaison avec les sujets contrôles 36
2. Etude des corrélations entre épreuves 38
2.1. Corrélations des scores vELO 38
2.2. Corrélations des temps vELO 39
3. Comparaison des scores aux épreuves langagières en fonction de la réussite au TMT B 40
4. Fidélité du test vELO 41
5. Profils des patients 41
6. Sensibilité et spécificité du vELO 42
7. Etudes de cas 44
7.1. Etude de D09 44
7.2. Etude de D21 46
7.3. Etude de M13 47

DISCUSSION 50

CONCLUSION 58

BIBLIOGRAPHIE 59

ANNEXES 67
ANNEXE A : test vELO 68
ANNEXE B : présentation des patients 70
ANNEXE C : présentation des sujets contrôles 71
ANNEXE D : coefficients et probabilités de corrélations entre les épreuves 74

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modèle Logogen
Figure 2 : Modèle de Kay & Ellis
Figure 3 : Modèle à activation en cascade
Figure 4 : Modèle en deux étapes
Figure 5 : Architecture fonctionnelle lexicale adaptée de Hillis et Caramazza
Figure 6 : Implications des différentes variables dans les étapes du processus d'accès au système lexical

INTRODUCTION

La création du test « votre Evocation Lexicale Orale » (vELO) (Weill-Chounlamountry et coll. 2014)(125) est partie du constat que certains patients aphasiques présentaient un manque du mot résiduel à distance de leur accident sans que les tests classiquement utilisés dans l'évaluation du manque du mot (dénomination d'images ou fluences verbales sémantiques et phonologiques) ne le mettent en évidence.

L'objectif du vELO est donc d'affiner l'évaluation du manque du mot en phase séquellaire d'une aphasie, d'en mesurer les apports pour permettre d'optimiser la rééducation du patient et de diminuer sa gêne.

Par ailleurs, certaines épreuves utilisées pour évaluer les troubles de l'évocation lexicale telles que les fluences verbales, et notamment les fluences phonologiques, font appel aux fonctions exécutives. L'interprétation de leurs résultats peut parfois amener à conclure à un trouble aphasique alors que c'est l'atteinte même des fonctions exécutives qui altère les performances sans véritable défaut d'évocation lexicale.

C'est donc dans la perspective d'isoler les troubles exécutifs dans les processus langagiers que le test vELO a été élaboré.

Il s'agit enfin de proposer un outil pratique et adapté aux besoins de la clinique. Le vELO est constitué de 3 épreuves dont le temps de passation global est inférieur à 5 minutes : une épreuve d'évocation des parties d'un tout en 1 min faisant appel à l'imagerie mentale et deux épreuves d'évocation sur définitions composées de 15 items chacune.

Des données normatives ont été préalablement obtenues auprès d'une population contrôle de 204 sujets répartis selon le sexe, trois tranches d'âge (20-39 ans, 40-59 ans, 60-79 ans) et trois niveaux d'études distincts (<bac, bac à bac+3, >bac+3). Elles confirment un effet de chacune de ces variables inter-individuelles. Cette normalisation a fait l'objet d'un mémoire soutenu en 2013 (Querry et coll. 2013)(100).

Le présent travail a pour objectif de réaliser la validation de ce test d'évocation lexicale orale auprès d'une population aphasique plus large et d'étiologies variées, d'en étudier les corrélations

avec d'autres tests lexicaux et ceux évaluant les fonctions exécutives, et d'en déterminer sa fiabilité.

Dans la première partie, nous exposerons le cadre théorique de la production lexicale et nous nous intéresserons de façon détaillée au trouble d'évocation lexicale, ou manque du mot. Nous soulignerons le caractère essentiel de l'évaluation et présenterons les outils utilisés en pratique clinique en nous intéressant à leurs apports mais surtout à leurs limites.

Puis nous décrirons la méthodologie de la validation menée pour le vELO ainsi que les résultats pertinents obtenus.

Enfin nous discuterons des apports et de l'intérêt du test vELO dans l'évaluation du manque du mot en pratique orthophonique.

Chapitre I

PARTIE THEORIQUE

I. LE TROUBLE D'ÉVOCATION LEXICALE

Le trouble d'évocation lexicale est l'une des caractéristiques les plus communes dans l'aphasie. Il a été particulièrement étudié à travers des tâches de dénomination.

1. Cadre théorique

En neuropsychologie du langage, la modélisation permet d'évaluer l'origine fonctionnelle du trouble du langage, l'influence des différentes variables psycholinguistiques et le type d'erreurs, en fonction de l'intégrité des représentations et/ou des mécanismes de traitement de l'information linguistique en référence à une architecture fonctionnelle cognitive (Ferrand 1997)(46).

La modélisation de la production orale comprend trois niveaux :

1. La préparation qui détermine les messages correspondant aux structures conceptuelles à exprimer verbalement (intention communicative). On peut distinguer les processus de macroplanning, qui créent une séquence d'intentions d'actes locutoires en fonction des buts illocutoires, et les processus de microplanning, qui impliquent la sélection et le séquençage des informations à exprimer (Levelt 1989)(75).
2. La formulation qui consiste en la traduction de la structure conceptuelle en message linguistique, des idées en mots. Elle se distingue en encodage sémantique et syntaxique (récupération des mots sémantiquement adaptés) et encodage phonologique et morphologique (mise en sons des mots choisis).
3. L'articulation : j'ai choisi les bons sons, je dois maintenant les produire.

Les deux étapes de la formulation ont été particulièrement étudiées au travers de la dénomination orale qui repose sur au moins trois étapes :

- Une première étape correspondrait à l'activation (ou récupération) des descriptions structurales de l'objet, c'est-à-dire la forme visuelle de l'objet.
- Une seconde étape correspondrait à l'activation (ou récupération) de la représentation sémantique de l'objet, soit les caractéristiques fonctionnelles et associatives de l'objet.
- Une troisième étape correspondrait à l'activation (ou récupération) du nom de l'objet, autrement dit, sa représentation phonologique.

L'existence de ces trois niveaux de traitement et types de représentations est appuyée par des études réalisées sur des sujets normaux ainsi que sur des sujets cérébrolésés. Bien que certains

modèles postulent que les représentations structurales, sémantiques et phonologiques sont activées de manière strictement séquentielle (Levelt et coll. 1994)(76) ; (Levelt 2001)(74) ; (Morton 1984)(90), d'autres modèles postulent une activation en cascade (Foygel et coll. 2000)(49) ; (Humphreys et coll. 1988)(63).

1.1. Architecture du système lexical : les différents modèles

1.1.1. Le modèle Logogen (Morton 1969)(89)

Dans ce modèle, les processus de pensée sont modulaires et recouvrent chacun une opération distincte. L'élément central, le système Logogen, reçoit des informations de l'analyse sensorielle ainsi que des informations contextuelles. La présentation d'un mot active l'entrée lexicale abstraite qui lui est associée. Morton estime que, pour être identifiées, les unités lexicales stockées en mémoire doivent atteindre une valeur d'activation minimale, appelée seuil d'activation. Lorsque la quantité d'informations atteint un certain seuil, une réponse est alors disponible.

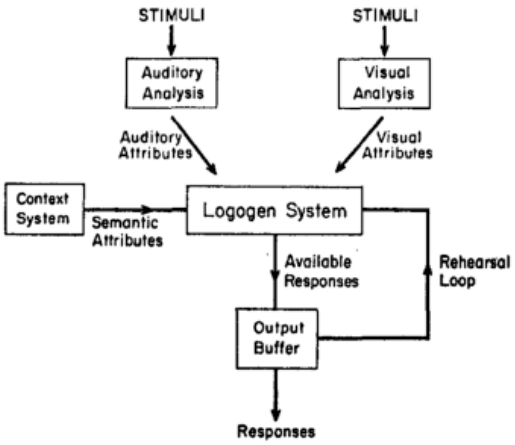


Figure 1 : Modèle Logogen (Morton 1969)(89)

1.1.2. Le modèle de Kay & Ellis (Kay et coll. 1987)(68)

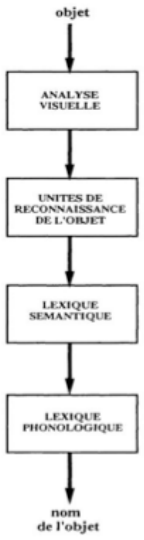


Figure 2 : Modèle de Kay & Ellis (Kay et coll. 1987)(68)

Selon Kay & Ellis (Kay et coll. 1987)(68), une distinction doit être faite entre une première étape dans laquelle l'objet est perçu et compris pour ce qu'il représente, et une seconde étape dans laquelle le nom de l'objet est récupéré. Ils distinguent ainsi les déficits sémantiques des déficits phonologiques dans les cas d'anomie.

1.1.3. Le modèle à activation « en cascade » (Humphreys et coll. 1988)(63)

Humphreys et coll. ont élaboré un modèle hiérarchique de la reconnaissance et de la dénomination des objets utilisant un cadre de travail connexionniste dans lequel les valeurs d'activation et d'inhibition sont transmises de façon continue entre les unités de traitement représentant les différents types de connaissances stockées en mémoire. Le traitement de l'information est transmis aux autres niveaux du système avant que le traitement du premier niveau soit terminé selon une transmission des informations « en cascade », expliquant qu'un sujet aphasique puisse présenter un pattern d'erreurs à la fois sensible aux informations sémantiques et phonologiques (Laine et coll. 1996)(71).



Figure 3 : Modèle à activation « en cascade »
(Humphreys et coll. 1988)(63)

1.1.4. Le modèle à deux étapes (Jescheniak et coll. 1994)(66)

Ce modèle séquentiel à deux étapes s'inspire essentiellement du modèle Logogen de Morton et est strictement sériel sans recouvrement temporel. La sélection lexicale correspond à la récupération de l'item lexical spécifié sémantiquement avec ses informations syntaxiques (le « lemma »), puis la seconde étape d'encodage phonologique permet la récupération de l'information phonologique correspondant à chaque lemma (le « lexème »).

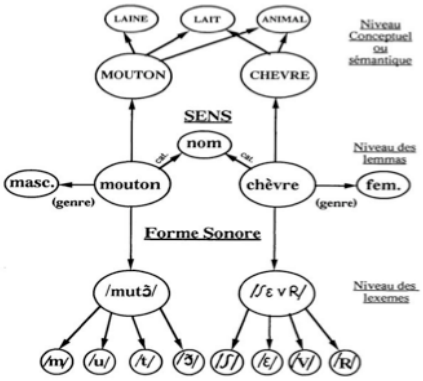


Figure 4 : Modèle à deux étapes
(Jescheniak et coll. 1994)(66)

1.1.5. Le modèle interactif de Dell (Dell et coll. 1997)(36)

Ce modèle comprend lui aussi deux étapes, dans lesquelles les traits sémantiques (contenus dans des « nœuds ») activent d'autres nœuds correspondants aux mots, ou lemmas, qui à leur tour activent des nœuds de phonèmes. Ce modèle en cascade est dit interactif car toutes les connexions sont bidirectionnelles. Rapp et Goldrick soutiennent cette théorie de l'interactivité, tout en précisant que les interactions sont limitées en termes de cibles et d'étendue (Rapp et coll. 2000)(102). Le **modèle Independent Network** (IN) de Caramazza y apporte une précision par rapport aux traits syntaxiques des mots (Caramazza 1997)(22). Il suppose que la connaissance lexicale est organisée en réseaux indépendants : le réseau lexico-sémantique, le réseau lexico-syntaxique et les

réseaux des lexèmes orthographiques et phonologiques (modalités-spécifiques). Ce modèle réfute l'idée d'une représentation de lemma qui serait modalité-neutre. D'autres auteurs soutiennent cette théorie d'un processus syntaxique indépendant de l'accès phonologique (Herbert et coll. 2014)(59).

1.1.6. Le modèle d'Hillis & Caramazza (Caramazza et coll. 1990)(23) ; (Hillis et coll. 1991a)(60) ; (Hillis et coll. 1995)(62)

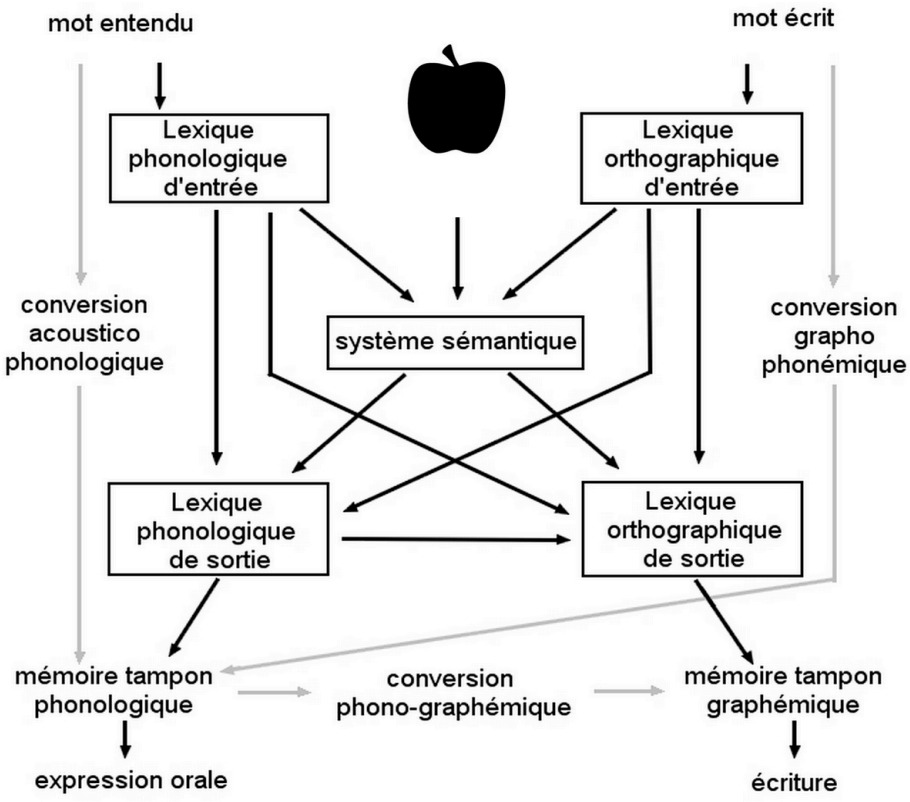


Figure 5 : Architecture fonctionnelle lexicale adaptée de Hillis et Caramazza (Hillis et coll. 1991a)(60)

Référence la plus utilisée en neuropsychologie, ce modèle postule que le système sémantique (composante centrale) est amodal et donc commun à toutes les modalités d'entrée et de sortie. Les représentations sont stockées à long terme sous forme de systèmes ou lexiques : un système qui catégorise les mots sur une base orthographique, un système qui catégorise les mots sur une base phonologique, un système qui spécifie ces mots d'une manière sémantique.

L'information est traitée à trois niveaux :

1. Reconnaissance du stimulus.
2. Récupération des propriétés sémantiques dans le système sémantique.
3. Sélection dans le lexique de sortie de la forme phonologique ou orthographique.

Le lexique phonologique de sortie contient les formes phonologiques qui seront activées lors de la production orale d'un mot. La mémoire tampon phonologique assure le maintien et la planification de la production orale en vue de la récupération du geste articulatoire.

1.2. Les variables psycholinguistiques influençant la performance en dénomination

L'organisation interne des lexiques est régie par un certain nombre de variables qui caractérisent les mots et ont des effets sur leur reconnaissance et leur production.

1.2.1. Fréquence lexicale

Cet effet est solide et ne varie pas, même si les images sont présentées plusieurs fois au sujet (Jescheniak et coll. 1994)(66). Les mots de haute fréquence sont traités plus rapidement et avec une plus grande précision que les mots de basse fréquence. On dit que leur seuil d'activation est bas. Cet effet est toutefois modéré dans les cas d'aphasie primaire progressive (Gatignol et coll. 2000)(52).

Bonin différencie la fréquence subjective de la fréquence objective (Bonin et coll. 2003)(13) :

- La fréquence subjective est une mesure de la fréquence personnelle avec laquelle les mots sont rencontrés sous leur forme orale et/ou écrite.
- La fréquence objective correspond au nombre de fois qu'une forme graphique (ou orale) apparaît dans un corpus.

Différentes études amènent à penser que si la fréquence intervient dans la rapidité d'accès au lexique, elle semble étroitement liée à l'âge d'acquisition des mots.

1.2.2. Age d'acquisition (AoA = Age of Acquisition)

Il correspond à l'âge auquel la forme lexicale orale ou écrite d'un mot est acquise. Plus un mot est acquis jeune, plus il est automatisé et plus son seuil d'activation est bas. L'âge d'acquisition est un bon prédicteur de capacité à dénommer car les mots acquis précocement sont relativement faciles à activer, même avec un déficit sémantique (Lambon Ralph et coll. 1998)(72). L'âge d'acquisition est un meilleur prédicteur de latence de dénomination que la fréquence du mot (Carroll et coll. 1973)(25).

1.2.3. Imageabilité

Les mots imageables (dont on peut se créer une image visuelle ou auditive) sont plus facilement et rapidement accessibles. Les scores d'imageabilité se révèlent assez peu corrélés avec d'autres variables psycholinguistiques (Bonin et coll. 2011)(14).

1.2.4. Concrétude

La concrétude renvoie au degré avec lequel les mots réfèrent à des individus, des lieux et des objets qui peuvent être vus, entendus, touchés, sentis ou goûtés. On peut déterminer le degré de concrétude en demandant aux sujets de qualifier leur expérience sensorielle en relation avec le concept évoqué (Bonin et coll. 2003)(13). Les mots concrets sont généralement traités plus rapidement que les mots abstraits.

1.2.5. Longueur du mot

Elle concerne le nombre de phonèmes ou de syllabes. Plusieurs études ont démontré l'effet de la longueur du mot en dénomination (Silver et coll. 1992)(110) ; (Tran et coll. 2011)(119).

1.2.6. Régularité orthographique

Elle fait référence à la relation entre la forme phonologique et la conversion graphèmes/phonèmes.

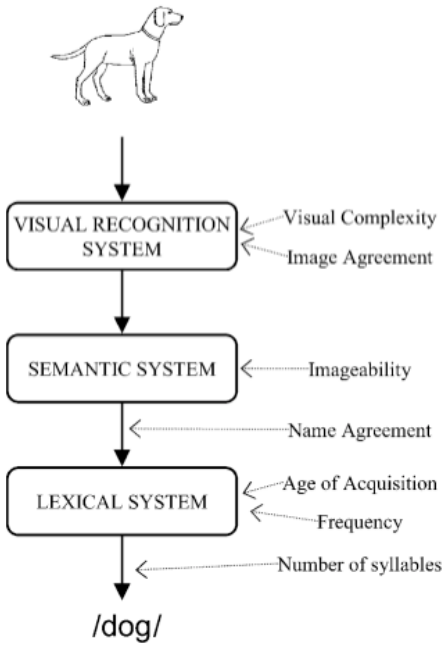


Figure 6 : Implications des différentes variables dans les étapes du processus d'accès au système lexical
(Alario et coll. 2004)(2)

1.2.7. Typicalité

La typicalité est la proximité des traits et caractéristiques d'un item avec le prototype de la catégorie. C'est une composante importante de la représentation sémantique d'un item.
Ce facteur a une influence majeure et devrait être considéré attentivement dans les analyses de recherche du mot (Rossiter et coll. 2013)(104) ; (Woollams et coll. 2008)(126). Son effet serait tout de même moins important que celui de l'âge d'acquisition (Rossiter et coll. 2013)(104).

1.2.8. Name agreement

C'est le degré auquel on est d'accord sur le nom de l'image. Les images qui activent plusieurs noms différents ont un « name agreement » inférieur à celles qui ne génèrent qu'un seul mot (Alario et coll. 1999)(1). C'est un prédicteur robuste de difficulté de dénomination.

1.2.9. Image agreement

Il s'agit du degré auquel les images mentales générées par le nom de l'image correspondent à l'apparence de l'item présenté.

1.2.10. Familiarité

Ce terme se rapporte à la familiarité du concept représenté. Ce facteur est supposé déterminer la facilité du processus de récupération à l'étape de reconnaissance de l'objet (ou avant).

1.2.11. Complexité visuelle

Elle est relative au nombre de détails et traits de l'image présentée.

Différentes recherches ont permis d'établir des normes en langue anglaise ou française (Alario et coll. 1999)(1) ; (Bonin et coll. 2003)(13) ; (Brodeur et coll. 2010)(16) ; (Snodgrass et coll. 1980)(112).

1.3. Organisation du lexique et manque du mot aphasique

1.3.1. Organisation du lexique en catégories

Chez certains patients l'identification des objets inanimés est parfois mieux préservée que celle des objets animés (Warrington et coll. 1984)(124). On peut aussi trouver le schéma inverse chez un sujet neurodégénératif qui présente des déficits progressifs pour la dénomination des objets manufacturés (Moss et coll. 2000)(91). Selon Jokeit et coll. (Jokeit et coll. 1998)(67), l'atteinte de certaines catégories dépend de l'hémisphère lésé, ainsi le lobe temporal antérieur aurait un rôle important dans la dénomination d'items décrivant une action humaine (noms ou verbes) (Lu et coll. 2002)(79).

1.3.2. Organisation du lexique selon la classe grammaticale

Un « manque du verbe » peut aussi être constaté en tâche de dénomination (Kohn et coll. 1989)(70). Il serait le reflet de difficultés d'ordre sémantique concernant les catégories « actions » (représentant les verbes) et « objets » (représentant les noms) (Shapiro et coll. 2006)(108).

2. Le manque du mot chez le sujet sain ou l'expérience du « mot sur le bout de la langue » (« Tip Of the Tongue »)

« Si vous n'êtes pas capable de vous rappeler un mot mais pensez être certain que vous le connaissez, et qu'il est sur le point de vous revenir, alors vous êtes dans une situation de « Tip Of the Tongue » (TOT) » (Brown et coll. 1966)(18).

Le TOT est l'état dans lequel un individu est incapable de restituer un mot familier tout en étant capable de retrouver des mots de formes ou significations similaires. Les utilisateurs d'un langage possèdent un dictionnaire mental qui contient des parties ou attributs de mots (lettres présentes dans le mot, nombres de syllabes) permettant un « rappel générique » du mot concerné (Brown et coll. 1966)(18).

Le TOT est une expérience quasi-universelle qui arrive environ une fois par semaine à des sujets sains et augmente avec l'âge (Brown 1991)(17). Il s'expliquerait par :

- Une activation incomplète : le rappel du mot cible nécessite un faisceau d'informations qui n'a pas atteint un seuil suffisant à l'activation du rappel.
- Un blocage : l'effort de recherche en mémoire a pris un chemin détourné par inadvertance et a abouti à un mot incorrect.

2.1. Incidence de l'âge

Le TOT se produit lorsque les connexions entre les nœuds lexicaux et phonologiques se trouvent affaiblis en raison d'un usage peu fréquent ou ancien, ainsi que de l'âge. L'atrophie de matière grise au sein de l'insula gauche (importante pour la production phonologique) liée à l'âge pourrait contribuer à expliquer les erreurs de production lexicale survenant avec l'âge (Shafto et coll. 2007)(107).

2.2. Sujets sains et sujets aphasiques : même schéma ?

S. Freud estimait que « la paraphasie des patients aphasiques ne diffère pas de l'usage incorrect et de la distorsion des mots qu'un sujet sain peut observer quand il est en état de fatigue ou d'attention partagée ». C'est la « thèse de la continuité » : les patterns d'erreurs des patients aphasiques en situation de dénomination reflètent des valeurs extrêmes d'un système normal, une augmentation anormale d'un phénomène observé incidemment chez des sujets sains (Dell et coll. 1997)(36). Mais cette théorie n'est pas partagée par tous les auteurs (Deloche et coll. 1996)(38).

3. Les troubles de la dénomination (Siéroff 2009)(109)

L'anomie correspond à une incapacité à trouver le mot correct et constitue l'un des symptômes les plus fréquents et une perturbation majeure dans presque toutes les formes d'aphasie.

3.1. Généralités anatomo-cliniques : siège lésionnel

Un trouble de la dénomination ferait suite à une lésion située à la jonction temporo-pariétale ou dans les régions temporales (Siéroff 2009)(109). Le siège de l'habileté de récupération pure dans le processus de dénomination se situerait dans la région périsylvienne gauche, au niveau du gyrus temporal moyen postérieur et de la matière blanche sous-jacente (Baldo et coll. 2013)(10). Toutefois, certaines données ne permettent pas d'établir de lien direct entre la topographie de la lésion, les performances aux épreuves de langage et le type d'aphasie (Devido-Santos et coll. 2012)(39).

3.2. Des anomies

L'anomie peut prédominer dans une catégorie d'items ou être spécifique d'une catégorie. Outre les anomies courantes touchant les noms mais également les verbes, nous pouvons citer des types d'anomies plus spécifiques, à savoir :

- L'anomie des noms propres : le patient présente une difficulté à restituer le nom d'une personne. La nature arbitraire du lien entre les noms propres et leur référent rend l'accès aux formes phonologiques depuis le système sémantique particulièrement labile (Lucchelli et coll. 1992)(80).
- L'anomie des couleurs pour laquelle deux explications sont possibles (Oxbury et coll. 1969)(95). Il peut s'agir d'un type spécifique d'aphasie découlant de lésions des structures corticales directement impliquées dans le langage et dans les noms de couleurs en particulier ou d'un trouble spécifique à la modalité visuelle (déconnexion entre l'input visuel et les structures cérébrales impliquées dans l'activité langagière).
- L'anomie des expressions faciales en lien avec une déconnexion bidirectionnelle visuelle-verbale entre un système sémantique visuel intact et les représentations sémantiques verbales des émotions faciales altérées (Rapcsak et coll. 1993)(101).

3.3. Manifestations cliniques des anomies (Chomel-Guillaume et coll. 2010)(29)

Les manifestations cliniques de l'anomie sont diverses et renseignent sur la nature du déficit :

- absence de réponse, pauses et interruptions du discours, phrases inachevées ;
- déviations linguistiques, essentiellement substitution de mots ;
- conduites palliatives : périphrases, circonlocutions, recours aux gestes et mimiques ;

- réduction ou absence d'informativité entraînant une réduction quantitative et qualitative de la fluence.

Les déviations linguistiques regroupent les productions orales déformées des patients ou paraphasies :

- Les paraphasies phonémiques ou littérales : transformation d'un mot-cible par des phénomènes d'omissions, substitutions, ajouts, inversions, déplacements des phonèmes.
- Les paraphasies verbales : remplacement d'un mot-cible par un autre mot de la langue française sans rapport de sens évident.
- Les paraphasies verbales morphologiques : les deux mots partagent des phonèmes communs.
- Les paraphasies sémantiques : remplacement du mot cible par un autre mot du lexique présentant un lien sémantique.
- Les paraphasies fantastiques ou étranges.
- Les néologismes : le mot produit n'est ni en lien avec le mot cible ni un mot du lexique.
- Les conduites d'approche : approximations successives.

Le recours à des circonlocutions ou des paraphasies sémantiques indique que l'accès à la forme phonologique du mot cible est altéré, alors que des paraphasies phonémiques sont le signe d'une récupération partielle ou d'une exécution articulatoire de l'information phonologique dégradée.

3.4. Caractéristiques des déficits anomiques en fonction des étiologies

3.4.1. Accident Vasculaire Cérébral

L'accident vasculaire cérébral (AVC) survient lorsque le flux sanguin n'atteint plus les différentes parties du cerveau, ce qui les prive de leur apport vital en oxygène.

Il existe deux types d'AVC :

- les AVC ischémiques ou infarctus cérébraux (80% des AVC) : artère bouchée par un caillot de sang, ce qui bloque la circulation sanguine ;
- les AVC hémorragiques (20% des AVC) : rupture d'une artère, déclenchant une hémorragie intracérébrale ou méningée (http://www.franceavc.com).

L'AVC est la première cause identifiée d'aphasie qui concernerait un tiers des victimes d'AVC (http://www.fmcoeur.com ; http://www.inserm.fr), principalement suite à l'atteinte de l'hémisphère gauche qui contient les aires de contrôle de la parole et du langage (http://www.strokeassociation.org).

La capacité de communication – expression et compréhension – peut être touchée de façon partielle ou complète.

3.4.2. Traumatisme crânien

Les conséquences d'un traumatisme crânien sont le plus souvent des troubles dans les tâches langagières requérant un bon niveau des fonctions exécutives. Les lésions fronto-temporales impactent la production et la compréhension de la macrostructure linguistique, les lésions intracrâniennes impactent le processus lexico-sémantique en phase aiguë (Chabok et coll. 2012)(28). Les épreuves de fluences phonologiques sont souvent plus altérées que les fluences sémantiques en raison du lien avec les structures du lobe frontal (Capitani et coll. 2009)(21).

3.4.3. Epilepsie

Ici, les difficultés de récupération du mot s'expliquent par une désafférentation entre les structures temporales antérieures dédiées au processus sémantique et les structures temporales postérieures dédiées au processus lexical (Fonseca et coll. 2009)(48). Ce sont les cas d'épilepsie du lobe temporal gauche qui présentent le plus de difficultés dans les tâches de fluences (Martin et coll. 1990)(83). Concernant les fluences sémantiques, ceci s'expliquerait probablement par l'interruption des réseaux de la mémoire sémantique (Tröster et coll. 1995)(121).

3.4.4. Maladie d'Alzheimer

Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer présentent une atteinte « bottom-up » du système sémantique et ont donc tendance à générer en tâche de fluences sémantiques davantage de termes se rapportant à la catégorie avec peu de noms d'items (alors que l'atteinte se manifeste par un pattern inverse chez les aphasiques) (Arroyo-Anllo et coll. 2011)(4).

3.4.5. Aphasie primaire progressive

Définie par Mesulam cité par David (David et coll. 2006)(34) comme une aphasie non fluente d'installation insidieuse et d'aggravation progressive. Le langage est réduit et laborieux, ponctué d'erreurs grammaticales et phonologiques.

3.4.6. Démence sémantique

C'est une détérioration progressive du savoir conceptuel. Le manque du mot se traduit par des pauses, un discours réduit (Ash et coll. 2006)(5) et de rares paraphasies sémantiques. Le trouble peut être mis en évidence sans faire intervenir le langage (classifications d'objets).
La dénomination est impactée par une variable supplémentaire : la typicalité de l'objet au sein de catégorie sémantique (Woollams et coll. 2008)(126).

3.4.7. Dépression

Les patients dépressifs font plus d'erreurs de dénomination que les sujets tout-venants, probablement en raison de l'atteinte précoce du processus de production orale, sans désorganisation lexico-sémantique (Georgieff et coll. 1998)(53).

3.5. Caractéristiques des déficits anomiques en fonction de l'architecture lexicale (Auzou et coll. 2008)(7)

Nous nous intéressons ici au versant productif du système lexical, en référence au modèle classique de Hillis et Caramazza (Hillis et coll. 1991a)(60).

3.5.1. Perturbation au niveau du système sémantique

Il existe des anomies spécifiques d'une catégorie sémantique (Hillis et coll. 1991a)(60). Le trouble se situe donc au niveau du système sémantique et non au niveau du lexique phonologique.

3.5.1.1. Dégradation des concepts

Il s'agit d'une perte plus ou moins étendue des traits sémantiques. Le trouble de la dénomination est sévère, le patient donne souvent le nom de la catégorie, il commet des erreurs sémantiques. Le trouble est présent quelle que soit l'entrée. En général, le manque du mot ne cède pas à la clef phonémique.

3.5.1.2. Déficit d'accès aux représentations sémantiques

Le déficit d'accès est une impossibilité temporaire à utiliser le système sémantique (« état réfractaire ») (Warrington et coll. 1979)(123). Il est caractérisé par la non constance des erreurs et un effet d'amorçage sémantique. Les représentations sémantiques (Mirman et coll. 2014)(86) sont intactes.

3.5.1.3. Déficit d'accès sémantique spécifique à une modalité

Le traitement sémantique est perturbé à partir d'une modalité d'entrée mais conservé à partir des autres modalités (Hillis et coll. 1991b)(61).

3.5.2. Perturbation du lexique phonologique de sortie

Le mot est connu mais l'unité lexicale n'est pas activée.

3.5.2.1. Déficit d'accès au lexique

Il résulte d'un défaut de transmission des informations entre le système sémantique et le lexique phonologique, la représentation phonologique est inaccessible. Le manque du mot cède à une ébauche orale (phonémique ou syllabique), l'effet de fréquence est très marqué.

Il existe dans ce trouble une composante automatico-volontaire : « tu vois ma pauvre Janine, je ne me souviens même plus de ton nom. » disait une patiente d'Alajouanine (Siéroff 2009)(109).

3.5.2.2. Dégradation des représentations phonologiques

Le patient produit des néologismes ou paraphasies phonémiques. Les erreurs sont constantes dans le temps (Butterworth 1992)(19).

3.5.2.3. Blocage de réponse

Le stimulus a été correctement adressé dans le lexique phonologique de sortie mais la sortie est impossible.

3.5.3. Perturbation de la mémoire tampon phonologique

La mémoire tampon assure le maintien temporaire des représentations phonologiques durant la conversion des segments phonologiques en patrons articulatoires. Lorsqu'elle est atteinte, le patient produit des paraphasies phonémiques. La production est sensible à l'effet de longueur et n'est pas facilitée par l'ébauche orale.

3.6. Rôle des processus de recherche et stratégies palliatives

Tran & Corbin (Tran et coll. 1998)(118) distinguent trois types de troubles linguistiques :

- Les troubles de sélection lexicale à l'origine de paraphasies lexicales, sémantiques (mouche => « araignée ») ou formelles (râteau => « radeau »).
- Les troubles segmentaux correspondant à un trouble de la sélection, de l'agencement et/ou de l'articulation des phonèmes constituant le mot cible, à l'origine de la production de paraphasies segmentales ou de logatomes.
- Les troubles constructionnels à l'origine de la production de paraphasies constructionnelles : cafetière => « cafetoire ».

Les patients qui ne parviennent pas à atteindre le mot cible adoptent alors plusieurs types de stratégies, en fonction des informations et de leurs capacités linguistiques préservées :

- Les stratégies s'appuyant sur la forme du mot cible : circonlocutions faisant apparaître des connaissances phonémiques (ou graphémiques) et conduites d'approche à partir de la forme orale ou écrite du mot cible (éventail => « ça se termine par /taj/ »).

- Les stratégies s'appuyant sur le sens du mot cible : approches référentielles (guidon => « pour le vélo ») ou constructionnelles, aboutissant ou non à un mot de la langue.
- Les conduites ou stratégies contextuelles : elles visent à insérer le mot cible dans un contexte linguistique afin de faciliter sa production.
- Les stratégies mixtes : elles mobilisent des connaissances linguistiques de natures différentes (proximité sémantique, formelle).

Tran a également défini une typologie des énoncés produits en dénomination d'images : énoncés modalisateurs, énoncés portant sur le référent ou énoncés métalinguistiques (Tran 1998)(117).

Nous constatons donc que « anomie » est un terme très général impliquant de multiples processus sous-jacents. Evaluer et spécifier l'anomie se révèle donc une démarche indispensable pour comprendre les phénomènes neuropsychologiques en jeu et surtout adapter les approches thérapeutiques.

II. ÉVALUATION DES TROUBLES DE LA PRODUCTION LEXICALE

1. Le bilan orthophonique en aphasiologie

Le bilan objective à la fois les processus perturbés mais également ceux préservés en référence à des modèles de la neuropsychologie, afin d'adapter les approches thérapeutiques. Il permet également de poser des diagnostics différentiels de l'aphasie : troubles perceptifs (atteinte des informations visuelles, auditives ou kinesthésiques), troubles moteurs (anarthrie, apraxie bucco-faciale, dysarthrie, mutisme akinétique), troubles de l'attention, déficits de la mémoire de travail, de la mémoire sémantique, syndrome dysexécutif, état confusionnel, héminégligence, apraxie idéomotrice (Mohr 1982)(87) ; (Rousseaux et coll. 2007)(105).

Le bilan vise ainsi à repérer et décrire les symptômes, par comparaison des performances du patient à celles d'échantillons de sujets sains dans des tâches standardisées et reproductibles, à les analyser et avancer des hypothèses sur leur mécanisme causal, donc à fournir des informations indispensables pour la rééducation. Il permet en outre d'établir un pronostic de l'évolution des habiletés langagières en fonction du degré initial d'aphasie (Laska et coll. 2001)(73) ; (Pedersen et coll. 2004)(97).

2. Les outils d'évaluation du manque du mot

2.1. Les batteries d'évaluation de l'aphasie

Toutes les batteries d'aphasie proposent au moins un subtest de dénomination d'images : le Test pour l'examen de l'aphasie (Ducarne De Ribaucourt 1989)(40), l'Echelle d'évaluation de l'aphasie d'après BDAE (Mazaux et coll. 1981)(84), le Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie (Nespoulous 1992)(92) et la Batterie Informatisée d'Aphasiologie (BIA) (Gatignol et coll. 2012)(50). Des tests de screening conçus plus récemment permettent aussi d'évaluer les performances linguistiques en phase aiguë d'aphasie tels que le LAST (Langage Screening Test) (Flamand-Roze et coll. 2011)(47), l'Aphasia Rapid Test – ART (Azuar et coll. 2013)(8) ou encore la version courte de la BIA (Gatignol et coll. 2012)(50).

Ces batteries proposées pour évaluer le manque du mot chez les patients se composent essentiellement et majoritairement d'une épreuve de dénomination, souvent accompagnée d'une épreuve de fluences et très rarement d'une épreuve de définition ou d'une épreuve d'appariement sémantique comme dans le Lexis (de Partz de Courtray et coll. 2001)(96).

Certains de ces outils ne sont pas normés, pourtant les normes constituent la « base de l'interprétation des résultats » (Bernaud 2013)(12). Dans l'idéal, elles devraient « être

périodiquement révisées, en raison des évolutions constantes de la langue et de ses usages » (Huteau et coll. 2006)(64).

2.2. Les tests de dénomination d'images

La dénomination consiste « à demander à la personne de donner oralement ou par écrit le nom d'un objet, d'un dessin, d'une photographie ou d'une image qui lui est présenté » (Brin-Henry et coll. 2011)(15).

La dénomination d'images est une des épreuves les plus classiques de l'examen de l'aphasie utilisée en pratique clinique (Tran 1997)(116).

2.2.1. Boston Naming Test

Il s'agit d'un test de dénomination de 60 images en noir et blanc normalisé en français auprès d'une population de 300 sujets (Cassigneul 2002)(26).

2.2.2. **Lexis** (de Partz de Courtray et coll. 2001)(96)

Cette batterie fait figure de référence dans le domaine. Elle vise, d'une part, à quantifier les troubles de dénomination orale et de la compréhension de mots concrets ; et d'autre part, à identifier le(s) processus cognitif(s) responsable(s) du manque du mot en référence au modèle cognitiviste classique type Caramazza-Hillis. Elle comporte des épreuves de dénomination, de désignation et d'appariement sémantique utilisant les mêmes items (80 dessins en noir et blanc). Les items sont sélectionnés sur la fréquence d'usage et la longueur. L'étalonnage a été établi chez 360 sujets sains répartis en 4 tranches d'âge.

2.2.3. **Batterie Informatisée du Manque du Mot** (Gatignol et coll. 2007)(51)

Ce test comporte deux épreuves de dénomination orale sur entrée visuelle (substantifs et verbes) et une épreuve de dénomination orale sur entrée auditive. C'est le premier outil d'évaluation des troubles de la dénomination orale à permettre l'analyse des temps de réponse. Il est sensible aux déficits légers et permet l'exploration approfondie des facteurs à l'origine du manque du mot en fonction des différentes pathologies (vasculaires, dégénératives, tumorales ou traumatiques). Il a été étalonné auprès de 329 sujets sains de 15 à 88 ans répartis selon l'âge, le sexe et le niveau socio-éducatif.

2.2.4. **DO80** (Deloche et coll. 1997)(37)

Ce test vise d'une part à fournir des explications sur le dysfonctionnement du processus de dénomination d'un patient en référence au même processus chez le sujet sain ; d'autre part à

fournir des données quantitatives et reproductibles pour évaluer les effets de la rééducation. Il se compose de 80 dessins au trait en noir et blanc représentant des noms sélectionnés sur leur fréquence, familiarité, longueur et consensus élevé sur le nom. L'étalonnage initial a été effectué chez 108 sujets sains et récemment mis à jour auprès de 350 sujets sains (Rousset et coll. 2014)(106).

2.2.5. Dénomination de verbes lexicaux en images DVL38 (Hammelrath et coll. 2000)(57)

Ce test a été développé pour évaluer la difficulté fréquente chez l'aphasique à dénommer les verbes, par rapport aux substantifs. Il se compose de 38 images illustrant des actions sélectionnées sur la fréquence d'usage et la longueur du verbe. L'étalonnage a été réalisé sur 120 sujets sains selon l'âge, le sexe et le niveau d'éducation.

2.2.6. Batterie Rapide de Dénomination – BARD

Ce test a pour but d'objectiver rapidement un dysfonctionnement du système lexico-sémantique. Il est composé de 10 des 60 dessins du Boston Naming Test. Il a été étalonné en 2005 auprès de 336 sujets sains et testé auprès de 1004 patients atteints de différentes pathologies neurodégénératives (Croisile et coll. 2010)(32).

2.2.7. Batterie d'Evocation des Troubles Lexicaux – BETL (Tran et coll. 2011)(119)

Elle comprend 54 items avec supports imagés utilisés dans trois tâches : dénomination, désignation, appariement sémantique. Sa passation est informatisée. Elle a été normalisée auprès de 369 participants témoins âgés de 20 à 95 ans, répartis en trois niveaux socioculturels. Elle doit encore être validée auprès de populations pathologiques.

III. APPORTS ET LIMITES DES PRINCIPALES EPREUVES D'ÉVALUATION DU MANQUE DU MOT

1. La dénomination d'images

1.1. Intérêts

La dénomination permet la mise en évidence d'un trouble de la production lexicale. Elle implique des composants différents de la production orale spontanée et permet de préciser les caractéristiques de cette production.

La dénomination offre par ailleurs « un cadre d'analyse séduisant dans la mesure où une comparaison entre la réponse des patients et le mot cible, et un contrôle de certaines variables en lien avec ce mot, sont rendus possibles » : longueur, fréquence, complexité phonologique (Tran 1997)(116).

Enfin, « l'intérêt majeur de la dénomination d'images, contrairement à l'observation du langage des aphasiques dans le discours spontané, permet de comparer la production linguistique du patient avec un mot cible connu de l'examinateur. Dans la conversation spontanée et plus particulièrement celle des patients dont l'expression est jargonnée, il est souvent difficile d'identifier clairement l'intention communicative du patient » (Tran 1997)(116).

1.2. Limites

« Dénommer une image reste une activité complexe où de nombreux facteurs extralinguistiques comme la représentation imagée, le contexte de présentation ou encore la consigne ou les connaissances du sujet, s'associent aux facteurs linguistiques et interagissent avec eux » (Tran 1997)(116).

1.2.1. Représentation imagée : difficulté de reconnaissance et consensus de dénomination

Une des principales difficultés liées à la dénomination d'images est la représentation imagée. Ainsi Bachy-Langedock a dû réduire le nombre d'items de sa batterie ExaDé face à une mauvaise reconnaissance visuelle des dessins entretenant un lien plus ou moins fort avec l'image mentale que le sujet a de l'objet représenté. Elle a également constaté une trop grande diversité des réponses possibles, ne retenant que les items recueillant le degré de consensus de dénomination le plus élevé (Bachy-Langedock 1989)(9).

C'est Snodgrass et Vanderwart, dans leur proposition de standardisation d'une série de 260 images (Snodgrass et coll. 1980)(112), qui introduisent la notion de réponses « dominantes » et

« non dominantes », « la dénomination à attribuer à une image étant sous la dépendance de la complexité visuelle de l'image et de la correspondance avec l'image mentale que le sujet se fait de l'objet ».

Alario définit le degré de consensus comme étant « la proportion (plus ou moins large) dans laquelle les sujets témoins se sont accordés sur la réponde dominante en dénomination d'images ». Il en conclut que le consensus sur le mot est un prédicteur fort des difficultés en dénomination (Alario et coll. 1999)(1).

1.2.2. Effet d'âge et de niveau d'études

D'autres facteurs tels que l'âge, le sexe et le niveau socio-culturel ont également été relevés dans plusieurs études comme ayant une influence non négligeable sur les performances verbales des sujets (Goodglass et coll. 1976)(56) ; (Lutz et coll. 1991)(81).

Ska, dans son rapport sur les troubles de la dénomination dans le vieillissement normal (Ska et coll. 1989)(111), recense de nombreuses études impliquant le facteur âge dans la diminution des performances des sujets aux épreuves de dénomination. Ce facteur serait d'ailleurs étroitement corrélé au niveau d'études des sujets âgés (Metz-Lutz et coll. 1991)(85).

Par ailleurs, certains travaux tendent à remettre en cause l'effet, bien établi, de la fréquence des mots sur l'activité de dénomination. Ce qui était pris pour un effet de fréquence pouvait n'être en réalité qu'un artefact lié à l'influence d'autres facteurs tels que l'âge moyen d'acquisition et le degré de consensus. Une étude sur des sujets atteints d'aphasie primaire progressive fluente montre l'influence prédominante de ces deux facteurs (Gatignol et coll. 2000)(52). Carroll (Carroll et coll. 1973)(25), Ellis et Morisson en 1998 cité par Alario (Alario et coll. 1999)(1) avaient également constaté que plus l'âge d'acquisition était élevé plus le temps de dénomination augmentait.

1.3. Activation cérébrale

Une étude sur l'activation cérébrale générée par la production de noms et de verbes montre que les régions cérébrales activées ne sont pas les mêmes. Les patients avec des lésions dans le cortex temporal gauche présentent souvent des déficits dans la production des substantifs alors que les patients présentant des lésions frontales gauches montrent des difficultés dans la production des verbes (Shapiro et coll. 2006)(108). Résultats confirmés par l'imagerie fonctionnelle lors de la dénomination de noms et d'actions (Östberg et coll. 2007)(94).

Pour cette raison, Renard se basant entre autres sur les recherches de Choi et coll. (Renard et coll. 2014)(103) conclut son étude sur les effets du vieillissement normal sur la production lexicale de substantifs et de verbes en recommandant « une évaluation du manque du mot par des épreuves associant une dénomination orale d'images de noms mais aussi de verbes ».

Par ailleurs, comme le souligne Sylvie Moritz-Gasser (Moritz-Gasser 2014)(88), « si le réseau cortical impliqué dans le traitement du langage est aujourd'hui bien renseigné grâce à de nombreuses études et méta-analyses basées sur l'imagerie fonctionnelle, l'analyse de la connectivité sous-corticale de ce réseau a reçu moins d'attention ». L'étude de cartographie peropératoire de Moritz en lien avec les travaux de Duffau et Catani (Catani et coll. 2005)(27) ; (Duffau 2008)(41) démontrent l'implication des faisceaux d'association de substance blanche avec le rôle prédominant du faisceau longitudinal supérieur dans le traitement phonémique qui constituerait le substrat anatomique de la voie dorsale du traitement du langage. Alors que la voie ventrale (sémantique) serait sous-tendue par le faisceau fronto-occipital inférieur (Duffau et coll. 2005)(42) ; (Duffau et coll. 2013)(43).

1.4. Nécessité des réétalonnages

Enfin, dans leur réflexion sur l'intérêt d'un réétalonnage des tests, Rousset et Gatignol montrent « le danger qui existe quant à l'utilisation de tests et à l'interprétation des performances de patients sur des épreuves de dénomination et notamment la DO80 dont les normes n'ont pas été réévaluées et qui aujourd'hui saturent pour des raisons d'évolution de la langue, de facteurs interindividuels et de fréquence lexicale » (Rousset et coll. 2014)(106).

2. Les fluences verbales

« La fluence est la capacité d'un individu à évoquer et donner oralement une série de mots à partir du champ sémantique (encore appelé champ lexical), ou du terme générique, ou du terme qui lui est proposé, exemples : énoncer le plus grand nombre possible de noms d'animaux… » (Brin-Henry et coll. 2011)(15). On distingue classiquement deux types de tâches de fluences verbales : sémantiques et phonologiques.

- *Fluences sémantiques (ou catégorielles)*

Le sujet doit évoquer le plus de mots possible dans une même catégorie sémantique en un temps limité (animaux, meubles, fruits…), ce « qui conduit à produire des mots appartenant au même réseau sémantique, autrement dit liés par une relation de classe. Ces items sont reliés d'une part au mot inducteur par des relations de subordination, et d'autres part reliés entre eux par des relations de coordination, formant ainsi un réseau sémantique » (Ortega et coll. 2007)(93).

- *Fluences phonologiques (ou phonémiques ou littérales ou formelles)*

« Le sujet doit évoquer le plus de mots possible qui commencent par une lettre donnée (P, V, M…) en un temps limité : soit des noms, soit des verbes, soit des adjectifs, etc. Le sujet doit donc rechercher activement des mots qui commencent par cette lettre et inhiber les autres mots » (Gierski et coll. 2004)(54). Les réseaux sémantiques sont donc peu concernés alors que les réseaux alphabétiques, orthographiques et phonétiques sont activés.

2.1. Intérêts

« Les tâches de fluences sont couramment utilisées en neuropsychologie pour évaluer de façon rapide l'intégrité du stock lexico-sémantique et les processus stratégiques de récupération des mots en mémoire à long terme » (Gierski et coll. 2004)(54).

C'est une tâche courte et simple à administrer (généralement 2 minutes) (Cardebat, et coll. 1990)(24).

2.2. Limites

2.2.1. Influence du critère

Le nombre de mots produits dans une tâche de fluences phonologiques est très variable selon la lettre proposée au sujet. Cet effet a été mis en évidence par Borkowski et Spreen (Spreen et coll. 1967)(113) qui ont classé les lettres de l'alphabet pour des sujets anglophones en 3 niveaux de difficulté. Cardebat (Cardebat et coll. 1990)(24) a par ailleurs mis en évidence « une difficulté accrue entre les fluences phonologiques et les fluences sémantiques pour les critères « P » et « animaux ». Cette différence de performance n'apparaissant pas lorsque les critères proposés sont « R » et « fruits » posant l'hypothèse que le niveau de performance à un critère serait proportionnel aux nombre d'items disponibles dans la langue.

2.2.2. Influence des différentes variables interpersonnelles

2.2.2.1. Influence du niveau d'études/éducation

Comme Gierski (Gierski et coll. 2004)(54), de nombreux auteurs « estiment » que les connaissances verbales sont importantes pour les tâches de fluences. Plus elles sont étendues, plus elles permettront de sélectionner des mots à partir d'un stock qui sera d'autant plus important. Le niveau d'éducation va alors avoir un rôle majeur. Cet effet est retrouvé dans différentes études (Cardebat et coll. 1990)(24) ; (Tombaugh et coll. 1999)(115). Capitani (Capitani et coll. 1999)(20) souligne le fait que « les connaissances que possède un sujet sur un

thème donné dépendent également de variables autobiographiques et d'une exposition voire une surexposition à un champ sémantique précis ». Ceci recoupe les résultats de Cardebat concernant la catégorie animaux qui bénéficierait d'un surapprentissage.

2.2.2.2. Influence du sexe

Les caractéristiques liées au sexe des sujets font également partie des variables supposées jouer un rôle dans la performance aux épreuves de fluences verbales. La supériorité des femmes dans les épreuves verbales opposée à celle des hommes dans les épreuves visuo-spatiales a été suggérée dans certaines études (Janowsky et coll. 1989)(65) ; (Stuss et coll. 2000)(114) ; (Kimura 1996)(69). Cependant cette supériorité n'est pas toujours retrouvée (Tombaugh et coll. 1999)(115). Capitani et Cardebat ont en effet retrouvé des performances accrues pour les sujets féminins pour des épreuves de fluences sémantiques mais pour des catégories précises (meubles, fruits) ce qui pourrait davantage relever d'épiphénomènes sociaux (Cardebat et coll. 1990)(24) plutôt que d'une véritable influence du facteur sexe.

2.3. Implication des structures cérébrales et fluences verbales

2.3.1. Correspondance anatomo-clinique

L'hypothèse selon laquelle les tâches de fluences phonologiques et sémantiques feraient appel à des structures cérébrales distinctes semble maintenant bien établie. Les fluences phonologiques mettraient en œuvre des processus stratégiques dépendant du lobe frontal. Les fluences sémantiques, quant à elles, feraient appel à des stratégies mettant en jeu le lobe temporal.

Ceci a été démontré par différents travaux portant notamment sur la recherche de correspondances anatomo-cliniques chez les patients cérébrolésés mais aussi par l'utilisation de techniques d'imagerie cérébrale sur des sujets sains. Lors de lésions bilatérales du lobe frontal ou unilatérales gauches (Stuss et coll. 2000)(114), les patients présentaient une réduction de la performance dans les deux types de fluences verbales avec une prédominance de cette réduction pour les fluences phonologiques (Baldo et coll. 2010)(11) ; (Coslett et coll. 1991)(31). Alors que les performances semblaient préservées pour les tâches de fluences sémantiques dans la plupart des cas. Quant aux patients présentant une lésion des lobes temporaux, leurs performances en fluences phonologiques étaient supérieures à celles des patients avec lésions du lobe frontal (Corcoran et coll. 1993)(30).

2.3.2. Correspondance en imagerie cérébrale fonctionnelle

Les techniques d'imagerie cérébrale fonctionnelle constituent une approche complémentaire de la méthode anatomo-clinique classiquement utilisée. Des études réalisées sur des sujets sains ont pu montrer une activation des lobes frontaux et temporaux lors de tâches de fluences verbales mais qui se montre différente selon la tâche proposée.

Audenaert (Audenaert et coll. 2000)(6) montre l'implication du lobe frontal gauche dans la réalisation des tâches de fluences phonologiques et une implication bilatérale ou frontale droite lors de tâches sémantiques. Pihlajamaki (Pihlajamaki et coll. 2000)(99) a quant à lui observé une activation du lobe temporal médian gauche et des cortex frontaux bilatéraux lors d'une tâche de fluences sémantiques, l'activation du lobe temporal pouvant traduire l'activation du stock sémantique à cet endroit.

Les travaux de Gierski (Gierski et coll. 2004)(54) confirment ces éléments et suggèrent « une implication plus importante du lobe frontal dans la tâche de fluences phonologiques et une implication temporale et frontale dans la tâche de fluences sémantiques ». En accord avec les résultats de Martin (Martin et coll. 1994)(82), la tâche de fluences sémantiques serait davantage dépendante de l'intégrité du lobe temporal et permettrait d'évaluer l'intégrité du réseau sémantique alors que la tâche phonologique impliquerait davantage le lobe frontal et permettrait d'évaluer les capacités de recherche stratégiques.

2.4. Les normes

Plusieurs travaux ont été conduits, notamment par Cardebat (Cardebat et coll. 1990)(24), Tombaugh (Tombaugh et coll. 1999)(115) et le GREFEX (Groupe de Réflexion sur l'Evaluation des Fonctions Exécutives) (Godefroy et coll. 2008)(55), pour déterminer une norme permettant d'analyser quantitativement les performances des sujets pour la production de mots dans les tâches de fluences phonologiques et sémantiques. Ces normes permettent de situer rapidement le niveau de performance du sujet. Le Set Test d'Isaacs qui couvre quatre catégories sémantiques (couleurs, animaux, fruits et villes) a été récemment édité sur la base de l'évaluation de 1596 sujets âgés de plus de 70 ans, en fonction de l'âge, du sexe et du niveau d'études (Fabrigoule et coll. 2004)(45)**.**

2.5. Production de mots et temps dans les tâches de fluences

Crowe s'est intéressé à la répartition des réponses des sujets dans le temps imparti de l'épreuve pour des tâches de fluences sémantiques et phonologiques (Crowe 1998)(33). Il relève que la production de mots est plus importante pour les deux types de fluences dans les 15 premières secondes de l'épreuve. Puis note une diminution du nombre de mots au fur et à mesure du temps

écoulé. Ces résultats étaient présents pour toutes les conditions de l'étude. Il en conclut que « les réseaux sémantiques et lexicaux font partie d'un même système dont les éléments fréquents et typiques sont plus facilement accessibles. L'accès aux items moins fréquents et moins typiques serait donc plus difficile et plus long ».

Cités par Gierski (Gierski et coll. 2004)(54), Bousfield et Sedgewick ont pu observer que la production de mots se faisait par groupes entrecoupés de silence ; Gruenewald et Lockhead ont eux observé que les mots d'un même groupement tendraient systématiquement à être reliés sémantiquement.

Les différentes études relatives à l'observation du nombre de mots évoqués et/ou à leur répartition dans un temps donné, ne fournissent cependant pas suffisamment d'informations quant aux processus cognitifs mis en jeu. C'est ce qui a conduit Troyer (Troyer et coll. 1997)(122) à un examen qualitatif des productions des patients permettant ainsi de clarifier la nature précise du déficit.
On peut ainsi affirmer que deux processus sont mis en jeu dans les tâches de fluences :

- Le clustering ou regroupement correspondant à la production de mots appartenant à des sous-catégories sémantiques ou phonémiques. Il nécessite différents types de traitements dépendants du critère sémantique ou phonologique de la fluence. Une analyse phonologique pour les fluences phonologiques, la génération de mots de sous-catégories sémantiques pour les fluences sémantiques.
- Le switching correspondant à la capacité de passer d'un regroupement à l'autre. Il nécessite une flexibilité cognitive pour permettre de passer d'une sous-catégorie à l'autre.

Une performance optimale dans les tâches de fluences verbales implique la génération de mots d'une sous-catégorie (le regroupement) et le passage à une autre sous-catégorie quand la précédente est épuisée (le switching). On constate que les productions relevées lors de tâches phonologiques sont composées de regroupements de petite taille et de switches fréquents, les productions lors de tâches sémantiques de regroupements plus grands et de peu de switches. Plusieurs études sur des patients de pathologies diverses (Tröster et coll. 1998)(120) ; (Troyer et coll. 1997)(122) permettent de souligner que les processus de regroupement sont plus souvent déficitaires chez les patients avec atteinte temporale. Cet effet, s'il est moins marqué pour les patients épileptiques, est très net pour les patients (déments et non déments) ayant une maladie d'Alzheimer ou une maladie de Parkinson (Jokeit et coll. 1998)(67). Les résultats se retrouvant aussi bien pour les fluences phonologiques que sémantiques laissant suggérer une détérioration

du stock lexico-sémantique et de la mémoire sémantique. Le switching qui nécessite une flexibilité cognitive est quant à lui déficitaire chez les patients ayant un dysfonctionnement frontal de manière générale, sans localisation précise (Ho et coll. 2002)(63) ; (Tröster et coll. 1998)(120).

2.6. Des fonctions exécutives (FE) aux fluences verbales

Les fonctions exécutives (FE) « sont des fonctions cognitives qui constituent un ensemble de processus cognitifs dont le rôle est de faciliter l'adaptation du sujet aux situations nouvelles et/ou complexes, surtout lorsque les habiletés surapprises ne sont plus suffisantes » (Allain et coll. 2001)(3). Il s'agit de fonctions élaborées et coordonnées de planification, de stratégie, de logique, de raisonnement hypothético-déductif et de résolution de problèmes.
Il existe donc un ensemble de sous-composantes : inhibition, planification, flexibilité, catégorisation, contrôle, attention divisée, attention soutenue… impliquées dans des opérations que Lezak (Lezak 1982)(77) fut la première à nommer fonctions exécutives.
Le GREFEX a publié en 2008 une définition plus actuelle et plus précise des fonctions exécutives : « fonctions de direction permettant, lors de la réalisation d'une tâche, la définition d'un but ou des objectifs à atteindre, d'une stratégie pour y parvenir, le contrôle de sa mise en œuvre et des résultats ».

Les épreuves de fluences verbales sont classiquement utilisées pour tester l'accès lexical mais également pour évaluer les fonctions exécutives, notamment la flexibilité mentale spontanée. Par ailleurs, les fluences verbales nécessitent non seulement la participation de la mémoire sémantique mais aussi des stratégies de recherche d'où la mise en œuvre systématique des fonctions exécutives (Ortega et coll. 2007)(93).
Les FE sollicitées sont la flexibilité pour passer d'une sous-catégorie à une autre, les mécanismes d'inhibition pour éviter la production d'erreurs telles que la répétition d'un mot déjà produit ou de termes non pertinents (par exemple un mot ne correspondant pas au critère imposé), la mémoire de travail pour mémoriser la consigne à suivre. Mais aussi la recherche active d'informations en mémoire, la sélection de termes pertinents, la planification de stratégies de recherche, mais également le contrôle des réponses afin de respecter la consigne et la mise à jour des réponses déjà produites.

Une méta-analyse de Henry et Crawford (Henry et coll. 2004)(58) réalisée sur 31 études portant sur la sensibilité des tests de fluences verbales en présence de lésions corticales focales, établit que « pour les patients avec lésions frontales, les déficits de fluences phonémiques étaient

également plus fortement et plus spécifiquement liés à la présence de lésions frontales que les scores au Wisconsin Card Sorting Test » (le WCST étant classiquement utilisé pour évaluer les fonctions exécutives). En revanche, « les atteintes temporales marquent un déficit moindre dans les tâches de fluences phonémiques mais des performances plus chutées dans les tâches de fluences sémantiques ».

L'étude réalisée par Libon (Libon et coll. 2009)(78) conclut en ce sens et affirme l'existence de réseaux neurocognitifs distincts sous-tendant la performance en fluences sémantiques et en fluences phonologiques.

Henry et Crawford concluent leur méta analyse en réaffirmant l'intérêt des fluences verbales pour l'évaluation des fonctions exécutives. Les fluences phonologiques étant plus sensibles à une atteinte frontale que le WCST, et plus spécifiques. Ils rejoignent les conclusions de Perret (Perret 1974)(98) qui affirmait que les fluences phonologiques étaient plus sensibles à un dysfonctionnement exécutif frontal et les fluences sémantiques à un dysfonctionnement temporal. Les fluences sémantiques étant plus dépendantes de l'intégrité des réseaux sémantiques que des fonctions exécutives, et de l'intégrité des structures temporales.

Le trouble d'évocation lexicale est ainsi le signe clinique le plus communément rencontré chez des patients aphasiques, quels que soient l'étiologie et le type d'aphasie. Nous avons souligné le caractère essentiel d'une évaluation rigoureuse, basée sur des modèles neuropsychologiques, qui permet de déterminer les processus touchés et préservés et d'orienter la prise en charge thérapeutique. Toutefois, nous avons mis en lumière les limites des différents outils utilisés en pratique clinique (les épreuves de fluences, de dénomination d'images). Nous constatons ainsi la nécessité de disposer d'un outil d'évaluation rapide, utilisable à distance de l'accident afin de détecter des troubles langagiers séquellaires peu reliés aux fonctions exécutives. C'est ce constat qui a conduit à l'élaboration et la validation du test vELO.

Chapitre II

PARTIE EXPERIMENTALE

I. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES

Le test « votre Evocation Lexicale Orale » (vELO) (Weill-Chounlamountry et coll. 2014)(125) a pour objectif de mettre en évidence un manque du mot persistant chez les patients aphasiques, et pour lequel les tests classiquement utilisés dans l'évaluation des troubles de l'évocation lexicale orale paraissent insuffisants en raison d'une saturation des scores et d'un manque de sensibilité.

Ce test a fait l'objet d'une normalisation en 2013 sur 204 sujets contrôles (Querry et coll. 2013)(100).

L'objectif de notre étude est de réaliser la validation du test vELO et d'en vérifier la fiabilité sur un échantillon significatif de sujets pathologiques.

Hypothèse 1 : le test d'évocation lexicale orale vELO est bien un test permettant de mesurer le manque du mot.

Hypothèse 2 : le test d'évocation lexicale orale vELO est plus sensible que d'autres épreuves (DO80, fluences) pour mettre en évidence un manque du mot résiduel chez des patients cérébrolésés.

Hypothèse 3 : le vELO est un test faisant peu intervenir les fonctions exécutives.

II. MÉTHODOLOGIE

1. Population

1.1. Patients

Nous avons recruté 40 patients auprès de cabinets libéraux et du service de Médecine Physique et de Réadaptation de l'Hôpital de la Pitié-Salpêtrière.

Ont été inclus dans l'étude : hommes et femmes sans limite d'âge, présentant une ou plusieurs lésions cérébrales d'origines variées : AVC, TC, maladies neurodégénératives, anoxie cérébrale…

D'après leurs orthophonistes ou d'après les sujets eux-mêmes, la plupart semblaient présenter des difficultés d'évocation, raison pour laquelle ils ont été choisis.

Ont été exclus de l'étude :

- les patients dont la langue maternelle est différente du Français,
- les patients mutiques ou très peu fluents,
- les patients présentant des troubles visuels sévères (cf. réalisation du Trail Making Test).

1.2. Sujets contrôles

Les 120 sujets contrôles ont été recrutés parmi des proches et par l'intermédiaire de connaissances.

Ont été inclus dans l'étude des sujets appariés en âge, sexe et niveau d'études aux patients. Nous avons recruté entre 1 et 3 sujets contrôles pour chaque patient.

Ont été exclus de l'étude :

- les sujets dont la langue maternelle est différente du Français,
- les sujets présentant des troubles neurologiques et/ou psychiatriques objectivés,
- les sujets présentant des troubles visuels sévères (cf. réalisation du Trail Making Test).

1.3. Profils des populations

	Patients	Contrôles
Répartition par sexe		
hommes	30%	32%
femmes	70%	68%
Répartition par tranche d'âge		
< 40 ans	15%	16%
40-60 ans	17%	30%
> 60 ans	68%	54%
Moyenne d'âge	62 ans 4 mois	60 ans 4 mois
Répartition par NSC		
< bac	57%	53%
bac à bac+3	13%	15%
> bac+3	30%	32%
Répartition par étiologie		
AVC gauche	57%	
Pathologie neurodegenerative	20%	
Traumatisme crânien	10%	
AVC droit	8%	
Autres	5%	

2. Déroulement des entretiens et organisation des épreuves

Les entretiens se sont déroulés soit au domicile des patients, soit sur le lieu de prise en charge, en présence ou non du thérapeute référent, celui-ci étant présent uniquement en tant qu'observateur mais n'intervenant pas dans la passation. Les entretiens étaient organisés sur une durée maximale de 45 minutes.

L'ordre de passation des épreuves était fixe et établi de façon à alterner les types d'épreuves et processus mis en jeu, et d'éviter toute fatigabilité ou lassitude :

- fluences verbales
- DO80
- Trail Making Test
- vELO

3. Présentation des épreuves et normes

3.1. Les fluences verbales

Les sujets ont été soumis à deux épreuves de fluences afin d'évaluer le processus d'accès lexical, épreuves classiquement utilisées dans la plupart des batteries d'évaluation de l'aphasie.

- Fluences sémantiques : le sujet doit évoquer en un temps imparti de 120 secondes le maximum de noms d'animaux.
- Fluences phonologiques : le sujet doit évoquer en un temps imparti de 120 secondes le maximum de mots débutant par la lettre « P ».

Nous avons retenu pour ces épreuves les normes GREFEX (Godefroy et coll. 2008)(55), établies sur un échantillon plus important de sujets que celles de Cardebat (Cardebat et coll. 1990)(24). Les niveaux d'études retenus y sont par ailleurs plus détaillés (3 niveaux versus 2 pour Cardebat).

3.2. La DO80 (Deloche et coll. 1997)(37)

Ce test se compose de 80 dessins au trait en noir et blanc, présentés sur écran, représentant des mots sélectionnés sur leur fréquence, familiarité, longueur et consensus élevé sur le nom. L'épreuve a été chronométrée. Les normes retenues sont celles du réétalonnage réalisé par Gatignol et Rousset (Rousset et coll. 2014)(106) prenant en compte les critères de précision des réponses et de temps de réalisation.

Nous avons sélectionné cette épreuve classiquement utilisée dans la détection des troubles de la dénomination, pour en vérifier le manque de sensibilité éventuel par rapport au test vELO, dans la détection des troubles fins d'évocation lexicale.

3.3. Le Trail Making Test

Issue de l' « Army Individual Test Battery » (1944), cette épreuve est la plus connue et la plus utilisée pour évaluer les capacités de flexibilité mentale, raison pour laquelle nous l'avons choisie.

Cette épreuve constituée de 2 parties (A et B) implique également des capacités visuo-motrices (recherche visuelle, surtout dans la partie B). Dans la partie A du test, le sujet doit relier au crayon des nombres par ordre croissant, les nombres étant disséminés aléatoirement sur une page. Dans la partie B, le sujet doit relier alternativement un nombre à une lettre de manière croissante (1-A-2-B-3-C-4-D...). On demande au sujet d'aller le plus vite possible sans lever le crayon.

Les normes utilisées pour ce test sont celles du GREFEX, qui donnent un bon indicateur de flexibilité grâce au différentiel de temps de réalisation entre les parties A et B. Nous avons choisi de ne pas coter le nombre et la nature des erreurs, cette analyse qualitative ne se révélant pas pertinente pour notre étude.

Cette épreuve devait nous permettre de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse d'un lien entre les fonctions exécutives et le test vELO.

3.4. Le vELO

Le test « votre Evocation Lexicale Orale » se compose de 3 parties :

- Une épreuve d'évocation libre des parties d'un tout (ou PT ou parties). Dans cette épreuve, il est demandé au sujet d'évoquer en 60 secondes le maximum d'éléments entrant dans la composition d'une bicyclette. Tout élément pertinent, et correctement formulé, a été comptabilisé.
- Deux épreuves d'évocation sur définitions (listes A et B). Chaque liste comporte 15 définitions (5 substantifs, 5 verbes, 5 adjectifs) pour lesquelles le sujet doit donner le mot correspondant. Chaque épreuve est chronométrée, aucune limite de temps n'est imposée.

Un score et un temps de passation sont établis pour chacune des trois parties, ainsi qu'un score total et un temps de passation total.

Ce test a été normalisé auprès de 204 sujets témoins répartis en fonction du sexe, de l'âge (20-39 ans, 40-59 ans, 60-79 ans) et du niveau d'éducation (niveau inférieur au baccalauréat, du niveau baccalauréat au niveau baccalauréat +3, au-delà du niveau baccalauréat +3) (Querry et coll. 2013)(100).

III. RÉSULTATS

1. Présentation des résultats des patients et comparaison avec les sujets contrôles

Nous avons tout d'abord étudié l'existence d'une différence quantitative entre les scores de la population témoin et ceux de la population pathologique.

Afin de comparer les moyennes et de déterminer si l'écart entre les deux moyennes obtenues était significatif, nous avons utilisé un test de Student. Le test t de Student permet de décider si la différence observée entre les moyennes de deux échantillons est attribuable à une cause systématique ou si elle peut être considérée comme l'effet des fluctuations dues au hasard.

- Quand $p > 0,05$, la différence entre les deux groupes étudiés n'est pas significative.
- Quand $p < 0,05$, la différence entre les deux groupes étudiés est significative.
- Quand $p < 0,01$, la différence entre les deux groupes étudiés est très significative.

	Patients		Contrôles		Valeur de p
	Moy	ET	Moy	ET	
Fluences sémantiques	21,4	10,98	31,70	9,46	<0,0001
Fluences phonologiques	12,92	7,84	22,15	8,71	<0,0001
DO80 - score	72,20	10,93	78,50	1,99	0,0008
DO80 – temps (s)	275,57	226,91	130,32	36,10	0,0002
Ecart temps TMTB–TMTA (s)	108,07	83,13	55,46	51,67	0,0004
vELO parties d'un tout	8,82	4,51	13,41	3,55	<0,0001
vELO liste A - score	11,15	3,42	13,62	1,48	<0,0001
vELO liste A - temps (s)	119,72	60,16	60,22	17,63	<0,0001
vELO liste B - score	10,32	3,25	12,41	1,50	0,0003
vELO liste B - temps (s)	118,30	50,05	65,49	15,55	<0,0001
vELO score total	30,30	9,67	39,45	4,72	<0,0001
vELO temps total (s)	298,02	109,28	185,71	30,82	<0,0001

Parties d'un tout vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 8,82 (ET = 4,51) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 13,41 (ET = 3,55). La probabilité obtenue est inférieure à 0,0001. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur cette épreuve.

Définitions liste A vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 11,15 (ET = 3,42) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 13,62 (ET = 1,48). La probabilité obtenue est inférieure à 0,0001. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur cette épreuve.

Temps Définitions liste A vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 119,72 s (ET = 60,16) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 60,22 s (ET = 17,63). La probabilité obtenue est inférieure à 0,0001. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur le temps de réalisation de cette épreuve.

Définitions liste B vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 10,32 (ET = 3,25) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 12,41 (ET = 1,50). La probabilité obtenue est égale à 0,0003. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur cette épreuve.

Temps Définitions liste B vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 118,30 s (ET = 50,05) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 65,49 s (ET = 15,55). La probabilité obtenue est inférieure à 0,0001. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur le temps de réalisation de cette épreuve.

Score total vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 30,30 (ET = 9,67) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 39,45 (ET = 4,72). La probabilité obtenue est inférieure à 0,0001. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur cette épreuve.

Temps total vELO :

Les patients obtiennent une moyenne de 298,02 s (ET = 109,28) alors que les sujets témoins obtiennent une moyenne de 185,71s (ET = 30,82). La probabilité obtenue est inférieure à 0,0001. Il existe donc une différence très significative entre la population pathologique et les sujets témoins sur le temps de réalisation de cette épreuve.

Pour chacune des épreuves du protocole, on note des écarts de performance significatifs entre les sujets contrôles et les patients avec un $p < 0,01$.

2. Etude des corrélations entre épreuves

Les corrélations entre les épreuves ont été étudiées sur la population pathologique selon la méthode de Pearson qui permet de montrer à quel point deux données quantitatives varient simultanément. Elle permet de quantifier le lien qui existe entre deux variables.

- Si la valeur de la corrélation est proche de 0, cela signifie que l'on ne peut pas établir de lien entre les mesures.
- Si la valeur de la corrélation est proche de 1, cela signifie que le lien entre les variables est fort et que les mesures varient dans le même sens.
- Si la valeur de la corrélation est proche de -1, cela signifie que le lien entre les variables est fort et que les mesures varient en sens contraire.

2.1. Corrélations des scores vELO

	Fluences sém	**Fluences pho**	**DO80 score**	**Ecart tps TMTB-TMTA**
vELO parties	0,7629	0,4179	0,6292	-0,1631
p	*<0,0001*	*0,0073*	*<0,0001*	*0,3147*
vELO A score	0,6075	0,4905	0,6568	-0,2471
p	*<0,0001*	*0,0013*	*<0,0001*	*0,1243*
vELO B score	0,6495	0,5399	0,5114	-0,3285
p	*<0,0001*	*0,0003*	*0,0007*	*0,0385*
vELO total score	0,7891	0,5500	0,6978	-0,2739
p	*<0,0001*	*0,0002*	*<0,0001*	*0,0872*

Les analyses statistiques ont montré :

- une corrélation forte entre :
    - l'épreuve de parties d'un tout du vELO et :
        - les fluences sémantiques (r=0,7629 et p<0,0001),
        - la DO80 (r=0,6292 et p<0,0001) ;
    - l'épreuve de la liste A et :
        - la DO80 (r=0,6568 et p<0,0001),
        - les fluences sémantiques (r=0,6075 et p<0,0001) ;
    - l'épreuve de la liste B et :
        - les fluences sémantiques (r=0,6495 et p<0,0001),
        - les fluences phonologiques (r=0,5399 et p=0,0003),
        - la DO80 (r=0,5114 et p=0,0007) ;

- le score total et :
  - les fluences sémantiques (r=0,7891 et p<0,0001),
  - la DO80 (r=0,6978 et p<0,0001),
  - les fluences phonologiques (r=0,5500 et p=0,0002) ;

- une corrélation moins forte entre :
  - l'épreuve de parties d'un tout du vELO et :
    - les fluences phonologiques (r=0,4179 et p=0,0073) ;
  - l'épreuve de la liste A et :
    - les fluences phonologiques (r=0,4905 et p=0,0013) ;

- une absence de corrélation entre :
  - l'épreuve de parties d'un tout du vELO et :
    - l'écart de temps entre TMTA et TMTB (r=-0,1631 et p=0,3147).
  - l'épreuve de la liste A et :
    - l'écart de temps entre TMTA et TMTB (r=-0,2471 et p=0,1243).
  - l'épreuve de la liste B et :
    - l'écart de temps entre TMTA et TMTB (r=-0,3285 et p=0,0385).
  - le score total et :
    - l'écart de temps entre TMTA et TMTB (r=-0,2739 et p=0,0872).

On constate donc une corrélation plus forte des épreuves du vELO avec les fluences sémantiques qu'avec les fluences phonologiques.

2.2. Corrélations des temps vELO

	DO80 tps	**Ecart tps TMTB-TMTA**
Tps liste A vELO	0,7239	0,4565
p	*<0,0001*	*0,0031*
Tps liste B vELO	0,4481	0,4035
p	*0,0037*	*0,0098*
Tps total vELO	0,6283	0,4583
p	*<0,0001*	*0,0029*

Les analyses statistiques ont montré de façon évidente :

- une corrélation forte entre :
    - le temps de la liste A et :
        - le temps de la DO80 (r=0,7239 et p<0,0001),
    - le temps total vELO et :
        - le temps de la DO80 (r=0,6283 et p<0,0001)

- une corrélation moyenne entre :
    - le temps de la liste A et :
        - l'écart de temps entre le TMT A et le TMT B (r=0,4565 et p=0,0031)
    - le temps de la liste B et :
        - le temps de la DO80 (r=0,4481 et p=0,0037)
        - l'écart de temps entre TMTA et TMTB (r=0,4035 et p=0,0098).
    - le temps total vELO et :
        - l'écart de temps entre TMTA et TMTB (r=0,4583 et p=0,0029)

3. Comparaison des scores aux épreuves langagières en fonction de la réussite au TMT B

Au-delà du différentiel de temps de réalisation entre le TMT A et le TMT B, nous avons étudié les différences de performances entre les patients ayant réussi le TMT B et ceux l'ayant échoué (au minimum une erreur dans la réalisation), traduisant des défauts de planification, de maintien de la consigne et de contrôle de la tâche de type exécutif.

	Patients ayant réussi TMT B (score = 1) ***n=23***		**Patients ayant échoué TMT B (score = 0)** ***n=17***		**Valeur de p**
	Moy	**ET**	**Moy**	**ET**	
Fluences sémantiques	25,2	11,6	18,6	9,8	0,0536
Fluences phonologiques	9,5	6,7	17,6	6,9	0,0013
DO80 - score	72,6	9,9	71,6	12,5	0,7715
vELO parties d'un tout	9,5	5,3	8,3	3,9	0,4582
vELO liste A - score	11,8	3,7	10,7	3,2	0,1354
vELO liste B - score	10,8	3,7	9,9	2,9	0,2450
vELO score total	32,0	11,5	29,0	8,1	0,1882

En raison de la taille réduite des deux échantillons, nous avons utilisé le test de Wilcoxon / Kruskal-Wallis. La comparaison des deux groupes montre que la seule épreuve qui est sensible aux composantes exécutives testées par le TMT B est celle des fluences phonologiques.

4. Fidélité du test vELO

« L'alpha de Cronbach (1951) procure une bonne estimation de la fidélité d'un test. Il considère chaque item d'un test comme un minitest (…) Si tous les items du test mesurent bien une compétence avec un minimum d'erreurs, ils doivent covarier étroitement (…) Si certains items ne varient pas de concert avec les autres items, cela indique que des variables non souhaitées influencent la réussite de ces items. Il y a présence de « bruit » dans les mesures, c'est-à-dire d'erreurs qui affectent la fidélité du test (…) Un alpha élevé est un indice de fidélité du test et donc de précision des mesures qu'il permet de recueillir (…) Plus le coefficient est élevé, plus l'impact des variables parasites sur les performances observées est réduit. » (Estienne et coll. 2006)(44).

On considère comme 0,6 une valeur acceptable de l'alpha et 0,8 une valeur élevée.

Les analyses statistiques nous donnent les valeurs suivantes pour les épreuves du vELO :

	α	α standardisé
Scores	0,7455	0,9043

Le test vELO montre donc une cohérence interne satisfaisante.

5. Profil des patients

Pour chacune des épreuves, nous avons calculé le Z-score des patients selon la formule suivante :

Z-score = (note brute patient – moy épreuve) / ET épreuve

<u>Nous constatons pour les épreuves langagières que :</u>

Epreuves pathologiques	1 fluence minimum + DO80 + 1 épreuve du vELO minimum	1 fluence + 1 épreuve du vELO minimum	DO80 + 1 épreuve du vELO minimum	aucune épreuve du vELO mais 1 des autres épreuves minimum	1 épreuve du vELO minimum mais aucune autre épreuve	Aucune
Nbre de patients	18	2	4	3	3	10

- 18 patients présentent des scores pathologiques à une épreuve de fluences au minimum + la DO80 + une épreuve du vELO au minimum.
- 2 patients présentent des scores pathologiques à une épreuve de fluences + une épreuve du vELO au minimum.

- 4 patients présentent des scores pathologiques à la DO80 + une épreuve du vELO au minimum.
- 3 patients présentent des scores pathologiques à une épreuve de fluences au minimum et/ou la DO80 mais des scores dans la norme au vELO (dont 2 présentent des scores pathologiques à la DO80 uniquement).
- 3 patients présentent des scores pathologiques à une épreuve du vELO au minimum mais des scores dans la norme aux autres épreuves (N.B. : parmi ceux-ci, l'un présente également un score pathologique à l'écart de temps TMTB – TMTA).
- 10 patients présentent des scores dans la norme à toutes les épreuves du protocole :

Sujet	Sexe	Age	Etiologie	NSC	Distance de l'accident/diagnostic
D01	M	63	TC	bac à bac+3	14 ans
D02	F	71	Craniopharyngiome D	< bac	8 ans
D05	F	75	AVC G	> bac +3	4 mois
D06	F	61	AVC G	< bac	7 ans
D12	F	77	AVC D	< bac	5 ans
D17	F	66	AVC	< bac	3 ans
D23	M	44	TC	< bac	9 ans
M10	F	50	AVC G	< bac	4 mois
M12	F	28	AVC D	> bac +3	6 mois
M17	M	48	AVC G	< bac	1 mois

6. Sensibilité et spécificité du vELO

Pour mesurer la sensibilité et la spécificité du test vELO, nous opposerons :

- Le score total obtenu par les patients à l'ensemble des épreuves du vELO
- Le temps total obtenu par les patients à l'ensemble des épreuves du vELO

Et :

- Le score obtenu par les patients à la DO80
- Le temps obtenu par les patients à la DO80
- Le score obtenu par les patients aux fluences sémantiques

Le choix ce ces deux épreuves tenant à leur forte corrélation avec le vELO.

La sensibilité d'un test mesure sa capacité à donner un résultat positif lorsqu'une hypothèse est vérifiée. La sensibilité du vELO pour un résultat pathologique à la D080 et/ou aux fluences, est la probabilité que le résultat au vELO soit positif si le sujet est atteint du trouble considéré.

Elle s'oppose à la spécificité, qui mesure la capacité d'un test à donner un résultat négatif lorsque l'hypothèse n'est pas vérifiée. La spécificité du vELO, pour un résultat normal à la DO80 et aux fluences, est la probabilité que le résultat aux vELO soit négatif si le sujet n'est pas atteint du trouble considéré.

Pour calculer le pourcentage de sensibilité et de spécificité au vELO par rapport à la DO80 et aux fluences, nous nous sommes servis des groupes ci-dessous établis.

Nous avons considéré comme « non atteints de troubles de l'évocation » les patients n'ayant aucun score pathologique et comme « atteints de troubles de l'évocation » les sujets ayant au moins un score pathologique.

Nous avons croisé les groupes afin d'obtenir :

- le nombre de vrais positifs (VP) : vELO + / DO80 et/ou fluences +
- le nombre de faux négatifs (FN) : vELO - / DO80 et/ou fluences +
- le nombre de faux positifs (FP) : vELO + / DO80 et/ou fluences -
- le nombre de vrais négatifs (VN) : vELO - / DO80 et/ou fluences –

« + » signifiant que le test est positif, le sujet est pathologique

« - » signifiant que le test est négatif, le sujet n'est pas pathologique

D'après Delacour (Delacour et coll. 2005)(35), la sensibilité d'un test est estimée par la proportion de vrais positifs chez les sujets atteints de troubles du langage, soit :

$$\text{Sensibilité} = VP / (VP + FN)$$

Ces mêmes auteurs estiment la spécificité d'un test comme étant la proportion de vrais négatifs chez les sujets non atteints de troubles du langage, soit :

$$\text{Spécificité} = VN / (VN + FP)$$

Calcul de la sensibilité et de la spécificité du vELO

		vELO total				
		vELO +	vELO -			
DO80/ fluences total	Do80/ fluences +	22	5	Total	27	40
	Do80/ fluences -	1	12		13	
		Total				
		23	17			
		40				

22	vrais positifs
5	faux négatifs
1	faux positifs
12	vrais négatifs
40	total

Spécificité = 92%

Sensibilité = 81%

7. Etudes de cas

Nous avons sélectionné trois patients présentant des profils variés :

- un patient atteint d'une maladie neurodégénérative, ayant réussi les épreuves langagières « classiques » (fluences, DO80) mais ayant échoué au test vELO ;
- un patient ayant subi un traumatisme crânien, ayant échoué aux épreuves classiques mais ayant réussi le test vELO ;
- une patiente victime d'un AVC gauche, ayant échoué à toutes les épreuves langagières (à l'exception des fluences phonologiques).

7.1. Etude de D09, homme 72 ans, < bac (niveau 1), pathologie neurodégénérative, distance du diagnostic : 11 mois

	Fluences S	Fluences P	DO80	Tps DO80	Ecart tps TMT B-A	vELO PT	vELO liste A	Tps vELO liste A	vELO liste B	Tps vELO liste B	Score total vELO	Tps total vELO
Score	27	14	79	141	96	12	9	196	11	115	32	371
ET	0.6	-0.30	-0.03	0.75	-0.02	0.09	-4.79	7.91	-1.28	1.56	-1.37	4.94

Temps (tps) exprimés en secondes

Fluences sémantiques : avec 27 mots évoqués, D09 présente un score dans la norme. On note 5 clusters, uniquement de type sémantique, variant de 2 à 4 mots, tels que « lion, tigre, girafe, hippopotame ». On note 10 switches au cours de l'épreuve.

Fluences phonologiques : le score de 14 mots situe D09 dans la norme. Le patient a produit 4 clusters de type sémantique, de 2 à 3 mots (ex : « pie, puce, porc » ou « porte, paillasson »). Les switches sont au nombre de 9, soit un nombre quasiment identique à celui des fluences sémantiques, pour près de moitié moins de mots évoqués.
Ces résultats aux deux types de fluences révèlent un accès lexical préservé et des capacités de planification et de flexibilité cognitive intactes.

DO80 : le résultat est dans la norme (en score et en temps). Une seule erreur a été relevée en dénomination (« bouteille » étant dénommée « litre »).

Ecart de temps entre TMTA et TMTB : le score (96 s ; -0.02 ET) confirme les capacités de flexibilité préservées, comme ce qui a été relevé dans les épreuves de fluence.

vELO parties d'un tout : D09 a évoqué 13 mots (cadre, freins, guidon, pédales, pédalier, pompe, rayons, roues, selle, sonnette, vitesses, feu, pneus), ce qui le situe dans la norme. La majorité des réponses correspond aux items les plus fréquemment cités, dont « cadre » et « pédalier » qui sont majoritairement cités par des hommes (Querry et coll. 2013)(101).

vELO liste A : D09 n'a évoqué correctement que 9 mots sur 15 (-4,79 ET). Le mot « logement » a été donné pour « bail », « pot » pour « arroser », « lent » pour « long », « endroit » pour « amener », « poubelle » pour « jeter », et une absence de réponse est notée pour « parfum ». Le temps de réalisation de cette épreuve se révèle anormalement élevé (196 s ; 7,91 ET).

vELO liste B : celle-ci a été mieux réussie que la liste A, tant pour le score (11 mots évoqués sur les 15 de la liste) que pour le temps, ce qui ne correspond pas à la tendance de la norme. On note les erreurs suivantes : « partir » pour « avancer », « habitation » pour « habiter », « repos » pour « soir », et une absence de réponse pour « vendre ». Le temps de réalisation est légèrement supérieur à la moyenne, sans pour autant être pathologique.

Total vELO : sur l'ensemble des trois épreuves, D09 se situe dans une moyenne inférieure pour le nombre de bonnes réponses et dans une zone largement pathologique concernant le temps (371 s ; 4,94 ET), qui est un indice précieux de coût d'accès au lexique interne.

Chez ce patient, on constate que seul le test vELO révèle un trouble d'évocation lexicale non mis en lumière par les épreuves classiques.

7.2. Etude de D21, homme 33 ans, > bac+3 (niveau 3), traumatisme crânien, distance de l'accident : 7 ans et 5 mois

	Fluences S	Fluences P	DO80	Tps DO80	Ecart tps TMT B-A	vELO PT	vELO liste A	Tps vELO liste A	vELO liste B	Tps vELO liste B	Score total vELO	Tps total vELO
Score	18	11	79	155	43	14	12	64	14	59	40	183
ET	-1,98	-1,97	0,07	2,41	0,63	1,43	-1,03	0,72	1,05	0,19	1,06	1,42

Temps (tps) exprimés en secondes

Fluences sémantiques : avec 18 mots évoqués, D21 présente un score pathologique (-1,98 ET). On note 3 clusters, uniquement de type sémantique, variant de 2 à 4 mots (ex : « cormoran, mouette, pivert, rouge-gorge »). On note 10 switches au cours de l'épreuve.

Fluences phonologiques : avec 11 mots évoqués, D21 se situe dans une zone pathologique (-1,97 ET). Le patient a produit 4 clusters de type phonologique, de 2 à 3 mots (ex : « préférence, préface, prédéfini »). Les switches sont au nombre de 4.
Ces résultats aux deux types de fluences révèlent un accès lexical perturbé ou un défaut de stratégie.

DO80 : avec une seule erreur de dénomination (« veau » pour « vache »), le résultat se situe dans la norme en score. En revanche, le temps de réalisation, largement au-dessus de la norme (155s ; 2,41 ET) signe un ralentissement cognitif et/ou un coût d'accès au lexique.

Ecart de temps entre TMTA et TMTB : le score signe de bonnes capacités de flexibilité. A signaler tout de même que le TMT B comporte 3 erreurs non attribuables à une rupture de consigne mais à l'oubli de lettres dans l'enchaînement.

vELO parties d'un tout : D21 a évoqué 14 mots (cadre, freins, garde-boue, lumière, pédales, roues, selle, poignées, dérailleur, pneus, chambre à air, panier, plateaux, écrous), ce qui le situe au-dessus de la moyenne.

vELO liste A : D21 a évoqué correctement 12 mots sur 15. Le verbe « remplir » a été donné pour « arroser », « humecter » pour « parfum », et le substantif « ennui » pour « fatigué ». Le temps de réalisation de cette épreuve se situe dans la moyenne.

vELO liste B : celle-ci a été mieux réussie que la liste A, tant pour le score (14 mots évoqués sur les 15 de la liste) que pour le temps. On note une unique erreur : « fin d'après-midi » pour « soir ». Le temps de réalisation se situe dans la moyenne.

Total vELO : que ce soit en score ou en temps, les résultats de D21 se situe dans la moyenne inférieure, sans pour autant être pathologiques.

Chez ce patient, on constate que le test vELO ne révèle aucune difficulté alors que les épreuves de fluences et le temps de la DO80 montrent des résultats hors normes (précisons que le discours diffluent de ce patient a impacté le temps de réalisation de la DO80). Il est difficile alors de parler de trouble d'évocation lexicale, on évoquerait plutôt un défaut de stratégie. Le grand nombre de switches dans les épreuves de fluences (10 pour 18 mots évoqués pour les fluences sémantiques et 4 pour 11 mots évoqués dans les fluences phonologiques) est un argument en ce sens. Par ailleurs, l'échec au TMTB lié à un oubli dans la série d'alternance peut évoquer une éclipse attentionnelle, phénomène fréquemment retrouvé dans les TC. Les difficultés dans les épreuves de fluences, qu'elles soient sémantiques ou phonologiques ainsi que le temps de réalisation de la DO-80, ne peuvent être imputables à un défaut d'évocation lexicale de type aphasique.

7.3. Etude de M13, femme, 55 ans, > bac+3 (niveau 3), AVC gauche, distance de l'accident : 3 ans

	Fluences S	Fluences P	DO80	Tps DO80	Ecart tps TMT B-A	vELO PT	vELO liste A	Tps vELO liste A	vELO liste B	Tps vELO liste B	Score total vELO	Tps total vELO
Score	8	23	40	629	127	0	8	210	6	116	14	386
ET	-3,31	-0,43	-20,1	26	4,3	-3,5	-3,9	12	-4,1	3,8	-4,3	7,6

Temps (tps) exprimés en secondes

Cette patiente a été victime d'un premier AVC en 2003 et prise en charge pour la rééducation d'une aphasie fluente. Elle a subi un second AVC en 2011.

Fluences sémantiques : avec seulement 8 mots évoqués, M13 présente un score très pathologique (-3,31 ET). On note 2 clusters de type sémantique, variant de 2 à 3 mots (ex : « poule, volaille, dinde »). On note 4 switches au cours de l'épreuve.

Fluences phonologiques : la performance de M13, avec 23 mots évoqués, se situe dans la moyenne. Lors de cette épreuve, la patiente a mis en place une stratégie de recherche particulièrement efficace (p-a, pa, p-r, pr…). La patiente a produit 7 clusters de type phonologique ou sémantico-phonologique, variant de 2 à 4 mots (ex : « produit, protection, prouesse, prince », « perroquet, perruche »). Les switches sont au nombre de 10.

DO80 : la patiente n'a pu dénommer correctement que la moitié des items (40 items ; -20,1 ET), dans un temps très supérieur à la moyenne (629s ; 26 ET). On note de nombreux aveux d'oubli (20 non réponses), ainsi que des erreurs de type sémantique (ex : « chapelle » pour « cloche », « cheveux » pour « brosse », « hippopotame » pour « rhinocéros ») ou visuo-sémantique (« wagon » pour « train », « poêle » pour « casserole »).

Ecart de temps entre TMTA et TMTB : le score signe une flexibilité mentale vraisemblablement altérée (127s ; 4,3 ET). Signalons toutefois que les épreuves ont été réalisées avec succès, ce qui signe des capacités de planification et de maintien de la consigne a priori préservées.

vELO parties d'un tout : la patiente a opposé un net refus devant cette épreuve qui l'a mise en grande difficulté et pour laquelle elle n'a pas pu évoquer un seul mot (notons en revanche qu'elle a montré des capacités à esquisser un vélo sous forme de dessin comprenant un cadre, des roues, une selle, un guidon… mais l'accès au lexique lui était impossible).

vELO liste A : M13 n'a évoqué correctement que 8 mots sur les 15 de la liste (-3,8 ET). Elle a donné « contrat » pour « bail », « arrosoir » pour « arroser », « jette » pour « réparer », « guerre » pour « paix », « petit » pour « long », « changer » pour « quitter un lieu » et n'a pas donné de réponse pour « amener ».
Le temps de réalisation de cette épreuve est très supérieur à la norme (210s ; 12 ET).

vELO liste B : celle-ci est encore moins bien réussie, avec seulement 6 items justes sur 15 (-4,1 ET). Les erreurs relevées sont les suivantes : « petit » pour « « court », « autre pays » pour « voyager », « nuit » pour « soir ». On note également 6 non réponses.

Ici aussi, le temps de passation est anormalement long, mais toutefois plus court que celui de la liste A en raison d'aveux d'échec immédiats (116s ; 3,8 ET).

Total vELO : les trois épreuves du test ayant été échouées, le score (14 ; -4,3 ET) et le temps total du vELO (386s ; 3,6 ET) sont dans une zone largement pathologique.

Cette patiente fluente présente un profil homogène, pathologique sur la plupart des épreuves langagières, à l'exception de l'épreuve de fluences phonologiques. En effet, elle a su mettre en place une stratégie efficace, ce qui, croisé avec la réussite aux deux épreuves du TMT, signe des capacités exécutives, de planification et de contrôle de la tâche, préservées.

DISCUSSION

Le test vELO a été élaboré dans l'optique de constituer un outil d'évaluation rapide, susceptible d'évaluer des troubles langagiers résiduels à distance de la phase aiguë d'aphasie, et ce sans participation des fonctions exécutives comme c'est le cas avec les fluences verbales, qu'elles soient sémantiques ou phonologiques.

Ce test a été étalonné en 2013 auprès de 204 sujets sains.

L'objectif de notre étude était d'en réaliser la validation et d'en vérifier la fiabilité sur une population de patients adultes cérébrolésés.

Nous avons donc mis en place un protocole d'évaluation comprenant le vELO, les fluences sémantiques et phonologiques, la DO80 et le TMT auprès de deux populations :

- une population pathologique composée de 40 patients cérébrolésés d'étiologies diverses,
- une population contrôle composée de 120 sujets appariés aux patients en sexe, âge et niveau d'études.

Nous avons comparé les scores obtenus par les patients à ceux des sujets contrôles puis étudié les corrélations entre les différentes épreuves afin de valider nos hypothèses.

Nous sommes en mesure de conclure que le test vELO présente une bonne cohérence interne (alpha de Cronbach = 0,7455, alpha standardisé = 0,9043).

Nous pouvons également apporter les réponses suivantes à nos hypothèses.

Première hypothèse : le test d'évocation lexicale orale vELO est bien un test permettant de mesurer le manque du mot.

L'analyse statistique des corrélations nous montre que toutes les épreuves du vELO ainsi que le score total vELO sont fortement corrélés avec :

- La DO80
- Les fluences sémantiques : la corrélation est la plus importante avec l'épreuve des parties d'un tout ($r=0,7629$ et $p<0,0001$) qui effectivement s'apparente à une épreuve de fluences sémantiques tout en faisant appel à l'imagerie mentale.

La liste B est quant à elle également fortement corrélée avec les fluences phonologiques alors que les épreuves Parties d'un tout, liste A et le score total vELO ne le sont que dans une moindre mesure.

Chaque épreuve du vELO prise isolément montre bien des corrélations significatives avec les autres épreuves verbales du protocole. Cependant, le score total du test vELO donne les

meilleurs « résultats » (avec les fluences sémantiques : r=0,7891 et p<0,0001, avec la DO80 : r=0,6978 et p<0,0001).

De façon peu surprenante, il apparaît par ailleurs une corrélation (de moyenne à forte) entre le temps de la DO80 et le temps des épreuves liste A, liste B et de la totalité du vELO. Cela souligne la nécessité dans un test d'évocation lexicale orale de prendre en compte les critères de précision des réponses et de temps de réalisation, celui-ci pouvant être « un indice du coût cognitif qu'occasionne la production lexicale chez certains patients. Il apparaît important de l'inclure au sein des tests de dénomination » (Rousset et coll. 2014)(106). Les temps de réalisation sont également corrélés au différentiel de temps entre TMTA et TMTB, en accord avec un vraisemblable coût cognitif lors des épreuves de recherche de mots sur définitions des parties A et B du vELO retentissant sur les temps d'exécution.
Ceci montre l'importance de considérer le test vELO dans sa globalité pour l'évaluation des troubles de l'évocation lexicale orale chez les patients cérébrolésés tant d'un point de vue du score que du temps.

L'importance des corrélations avec les épreuves verbales, tant en score qu'en temps de réalisation, nous permet d'affirmer que le test vELO mesure bien un défaut d'évocation lexicale.
Notre hypothèse 1 est donc bien validée.

Deuxième hypothèse : le test d'évocation lexicale orale vELO est plus sensible que d'autres épreuves (DO80, fluences) pour mettre en évidence un manque du mot résiduel chez des patients cérébrolésés.
Les différents calculs nous ont permis de déterminer pour le test vELO :

- **une sensibilité de 81%**
- **une spécificité de 92%**

Rappelons que la sensibilité est la probabilité que le résultat au test vELO soit positif si le sujet est atteint d'un trouble d'évocation lexicale.
La spécificité quant à elle désigne la probabilité que le résultat au test vELO soit négatif si le sujet n'est pas atteint de trouble d'évocation lexicale.
En cela, les résultats obtenus pour la sensibilité et la spécificité du vELO permettent de conclure à une bonne pertinence de ce test lors de son utilisation en évaluation orthophonique.

Par ailleurs, on constate que le vELO semble démontrer une atteinte du processus lexical pour deux patients : D09, D11 (tous deux présentant une atteinte neurodégénérative), alors que les autres épreuves langagières ne mettent pas en lumière de façon évidente de trouble de l'évocation lexicale.

	Sexe	Âge	NSC	Ecart tps TMTB-A	Fl S	Fl P	DO80	Tps DO80	PT vELO	Def A	Tps A	Def B	Tps B	Total vELO	Tps Tot vELO
D09	M	72	1	-0,02	0,37	-0,30	-0,03	0,75	0,09	-4,79	7,91	-1,28	1,56	-1,37	4,94
D11	F	79	1	-0,73	-1,22	-0,13	-0,88	0,83	-1,17	0,28	-0,26	-2,26	0,20	-1,61	0,13

Ce constat est particulièrement net pour D09 qui obtient un score et un temps pathologiques pour la liste A. La composition des listes A et B ne permet pas d'expliquer de telles différences de performance entre les deux listes. On peut s'interroger sur un effet d'apprentissage entre les deux subtests notamment au regard de la différence de temps. Sur un total de 10 erreurs de définitions, 6 concernaient des verbes.

On peut également s'interroger sur la composition des épreuves. En effet, la DO80 comme les fluences n'évaluent que le lexique, et plus précisément des substantifs, soit par la présentation d'une image d'objet, soit par l'évocation de mots selon une catégorie sémantique ou par une lettre proposée. Elles n'évaluent pas de manière spécifique les verbes ou les adjectifs alors que le vELO présente ces catégories grammaticales. Or on sait aujourd'hui que les aires corticales activées pour la production des noms et des verbes ne sont pas les mêmes. Elles sont situées en temporal gauche pour les substantifs et en frontal gauche pour les verbes (Shapiro et coll. 2006)(108). L'imagerie fonctionnelle confirme cette dissociation entre dénomination de noms et de verbes (Östberg et coll. 2007)(94). C'est ce qui a amené Renard à recommander « une évaluation du manque du mot par des épreuves associant une dénomination orale d'images de noms mais aussi de verbes » (Renard et coll. 2014)(103).

De plus, l'activation d'aires corticales distinctes en fonction des catégories grammaticales, nous amène à nous interroger sur les corrélations obtenues entre les scores des différentes épreuves du vELO et les fluences phonologiques qui sont plus sensibles à un dysfonctionnement exécutif frontal (Henry et coll 2004)(2). L'évocation des parties d'un tout du vELO est celle qui est le moins corrélée aux fluences phonologiques (r=0,4179) alors que les évocations sur définitions des listes A et B, qui comprennent des catégories grammaticales différentes, dont des verbes pour 1/3 des items, présentent des corrélations plus fortes (respectivement r=0,4905 pour liste A

et r=0,5399 pour liste B). Une sollicitation analogue des aires corticales frontales lors de l'épreuve de fluences phonologiques et lors des épreuves d'évocation sur définitions de mots de différentes catégories grammaticales, pourrait peut-être expliquer cette similitude. Une étude en imagerie fonctionnelle pourrait permettre d'affirmer ou d'infirmer cette hypothèse.

Le vELO avec ses épreuves de définitions composées chacune de 5 substantifs, 5 adjectifs et 5 verbes obligeant le patient à activer des réseaux corticaux différents, permettrait donc une évaluation du manque du mot plus fine que des épreuves telles que la DO80 ou les fluences.

Il est d'autre part intéressant de noter que chez D21 (TC), M01 (AVC G) et M07 (TC), le test vELO n'a pas mis en évidence un trouble de l'évocation lexicale orale alors que d'autres épreuves verbales (DO80 et/ou fluences) font apparaître des scores et/ou temps pathologiques.

	Sexe	Âge	NSC	Ecart tps TMTB-A	Fl S	Fl P	DO80	Tps DO80	PT vELO	Def A	Tps A	Def B	Tps B	Total vELO	Tps Tot vELO
D21	M	33	3	0,63	-1,98	-1,97	0,07	2,41	1,43	-1,03	0,72	1,05	0,19	1,06	1,42
M01	F	85	2	0,9	0,0	-0,3	-1,7	2,25	0,4	0,0	1,4	1,1	0,33	0,9	0,92
M07	F	36	3	0,42	-0,39	0,76	-2,89	8,20	0,15	-0,85	1,36	-0,55	0,22	-0,34	1,11

Pour D21 que nous avons étudié précédemment, il ressort un trouble des fonctions exécutives plutôt qu'un trouble spécifiquement langagier.

Pour M01 et M07 les résultats pathologiques à la DO80 (score et temps) sont surprenants compte tenu des résultats aux autres épreuves.

Chez ces 2 patients, on pourrait évoquer une atteinte des capacités descriptives en amont de l'accès au système sémantiques. En effet aucune épreuve du vELO ne nécessite de traitement visuel préalable. Selon les modèles cognitifs de fonctionnement du langage (Hillis et coll. 1991a)(60) ; (Kay et coll. 1987)(68), la dénomination sur stimulus visuel nécessite une étape de perception de cet objet et d'activation des descriptions visuelles correspondantes, dans l'unité de reconnaissance des objets. Puis vient l'activation de la représentation sémantique de l'objet pour finalement activer le lexique phonologique de sortie. Les épreuves du vELO demandent, elles, une activation directe de la représentation sémantique, en particulier l'épreuve des parties d'un tout qui fait intervenir l'imageabilité comme variable psycholinguistique (Alario et coll. 2004)(2), pouvant expliquer cette dissociation dans les résultats obtenus. En écartant les difficultés de l'entrée visuelle, le vELO permettrait de cibler plus précisément les difficultés

d'évocation lexicale, sans pour autant préciser s'il s'agit d'un déficit lexico-sémantique par atteinte du système sémantique ou lexico-phonologique par défaut d'accès ou altération du lexique phonologique de sortie.
Les épreuves de fluences, la DO80 et le vELO, bien que mesurant séparément le même trouble, ne font pas exactement appel aux mêmes processus cognitifs.

Le vELO n'est donc pas nécessairement plus sensible pour évaluer le « manque du substantif » mais permet d'évaluer le « manque du verbe » que d'autres épreuves classiquement utilisées en aphasiologie ne mettent pas en évidence. Peut-être aurait-il était intéressant d'intégrer dans le protocole une épreuve de dénomination de verbes telle que le DVL38 (Hammelrath et coll. 2000)(57) à des fins de comparaison.

Le test vELO est donc un outil utilisable à distance de la phase aiguë d'aphasie afin de dépister rapidement des troubles séquellaires fins en particulier sur des catégories grammaticales non explorées par des épreuves classiques.

On peut donc dire que l'hypothèse 2 est validée partiellement.

Notre étude révèle par ailleurs 10 patients présentant des scores dans la norme à l'ensemble des épreuves langagières du protocole parmi les 40 patients retenus :

Sujet	Sexe	Age	Etiologie	NSC	Distance de l'accident/diagnostic
D01	M	63	TC	bac à bac+3	14 ans
D02	F	71	Craniopharyngiome D	< bac	8 ans
D05	F	75	AVC G	> bac +3	4 mois
D06	F	61	AVC G	< bac	7 ans
D12	F	77	AVC D	< bac	5 ans
D17	F	66	AVC G	< bac	3 ans
D23	M	44	TC	< bac	9 ans
M10	F	50	AVC G	< bac	4 mois
M12	F	28	AVC D	> bac +3	6 mois
M17	M	48	AVC G	< bac	1 mois

La plupart d'entre eux avaient été identifiés par leur thérapeute comme souffrant d'un manque du mot plus ou moins important. Depuis la passation du protocole, la prise en charge orthophonique a été arrêtée pour 3 de ces sujets (D05, D02 et M10). Si D01 a présenté un

manque du mot sévère en phase initiale, il relève aujourd'hui plus d'une prise en charge « de confort » dans un contexte psychologique fragilisé. En outre, quelques-uns de ces patients avaient été diagnostiqués sur la base d'épreuves différentes (BDAE, BIA, …). Précisons enfin que certains de ces patients ont pu bénéficier des bienfaits de la prise en charge et donc récupérer depuis la date du bilan.

La répartition des patients par étiologie était largement en faveur des pathologies vasculaires (et en particulier AVC de l'hémisphère gauche). Ce déséquilibre ne nous a pas permis d'établir une réelle influence de l'étiologie sur les performances aux épreuves (résultats des analyses statistiques non pertinents).

Troisième hypothèse : le test vELO est un test faisant peu intervenir les fonctions exécutives.

La recherche d'un éventuel rôle des fonctions exécutives dans le vELO a été réalisée en vérifiant s'il existait des corrélations entre le TMT, les épreuves des fluences verbales classiques et le vELO. Aucune corrélation n'a été retrouvée entre les scores des épreuves du vELO et le différentiel de temps entre le TMTA et le TMTB, qui dans l'épreuve du TMT évalue la flexibilité mentale. L'étude des corrélations a révélé que le vELO était plus fortement corrélé aux épreuves de fluences sémantiques qu'aux épreuves de fluences phonologiques, ces dernières étant spécifiquement plus sensibles à un dysfonctionnement exécutif, laissant supposer une moindre participation des fonctions exécutives pour les épreuves du vELO.

En effet, il est acquis que les fluences verbales nécessitent non seulement la participation de la mémoire sémantique mais aussi des stratégies de recherche d'où la mise en œuvre systématique des fonctions exécutives (Ortega et coll. 2007)(93). Il est par ailleurs admis aujourd'hui que les fluences phonologiques sont plus sensibles à un dysfonctionnement exécutif frontal et les fluences sémantiques à un dysfonctionnement temporal car plus dépendantes de l'intégrité des réseaux sémantiques que des fonctions exécutives, et de l'intégrité des structures temporales (Henry et coll. 2004)(58). Cet effet des fonctions exécutives sur les fluences phonologiques a, par ailleurs, été retrouvé dans notre étude, car les patients ayant échoué au TMT B, épreuve impliquant pleinement les fonctions exécutives, ont présenté une moyenne significativement inférieure aux fluences phonologiques et uniquement à cette épreuve, corroborant ce précédent constat.

On peut s'interroger sur les différences de stratégie mises en œuvre lors des fluences classiques et celle des parties d'un tout du vELO. En effet, les tâches de fluences verbales classiques impliquent le regroupement de mots qui appartiennent à la même sous-catégorie sémantique ou phonémique (clustering) qui lorsque la génération d'items s'épuise, requiert le passage à une

autre sous-catégorie (switching) (Troyer et coll. 1997)(122). Ce processus ne semble pas nécessaire pour le subtest des parties d'un tout du vELO, puisque le sujet doit pouvoir accéder à l'image mentale du vélo en adressant directement le système sémantique. La recherche active du lexique est par conséquent différente et ne nécessite pas de mettre en place une stratégie de recherche identique aux fluences classiques.

Le processus d'évocation du vELO ne nécessiterait vraisemblablement pas de switching particulièrement sensible à un déficit de flexibilité mentale (Ho et coll. 2002)(63). C'est ce qu'illustre possiblement l'un des patients (D21), traumatisé crânien, qui a présenté un temps de réalisation pathologique à la DO80 et des scores chutés aux fluences et au TMT B alors que tous les subtests du vELO étaient réussis. Lors des épreuves des fluences, le défaut de stratégie de recherche a été marqué par un grand nombre de switches (10 pour 18 mots évoqués dans les fluences sémantiques et 4 pour 11 mots évoqués dans les fluences phonologiques). En raison du temps de réalisation allongé à la DO80 et des scores pathologiques aux fluences, un déficit d'évocation lexicale aurait pu lui être attribué. Il semblerait que cela ne soit pas le cas au regard des difficultés de stratégie de recherche dans les épreuves de fluences mais que ce soit un déficit des fonctions exécutives, soulignant par la même la nécessité de vérifier les stratégies de recherche réalisées par les sujets lors des fluences classiques.

Le profil du patient D21, la moindre corrélation des épreuves du vELO avec les fluences phonologiques par rapport aux fluences sémantiques, ainsi que l'absence de corrélation entre les épreuves du vELO et le différentiel de temps entre TMT A et TMT B, confirme un lien faible entre ces épreuves et des capacités de flexibilité mentale.
Notre troisième hypothèse est donc vérifiée.

Le vELO est donc un test qui permet de mesurer un trouble de l'évocation lexicale et ce avec une participation limitée des fonctions exécutives. Sa meilleure sensibilité reste à confirmer.

CONCLUSION

Le vELO est un outil d'évaluation des troubles d'évocation lexicale orale conçu pour détecter les troubles lexicaux résiduels au cours de l'évaluation des patients aphasiques.

De passation rapide, il se compose de trois épreuves : évocation des parties d'un tout (un vélo), qui fait appel à l'imagerie mentale et deux épreuves d'évocation sur définitions.
Les résultats de cette validation sur 40 patients d'étiologies variées ont permis d'affirmer que le vELO évalue bien le manque du mot séquellaire chez les patients aphasiques notamment ceux dont l'étiologie est un AVC gauche. Sa meilleure sensibilité par rapport aux autres épreuves évaluant les mêmes déficits ne ressort pas de façon évidente. En revanche on peut affirmer que ce test met en lumière un trouble de l'évocation sans participation des fonctions exécutives (telles que mesurées dans notre protocole) permettant ainsi de préciser rapidement la nature réelle d'un trouble spécifiquement linguistique. Contrairement aux fluences qui nécessitent une analyse détaillée pour qualifier la nature du trouble. Il a par ailleurs l'intérêt majeur d'être rapide à administrer.

Toutefois nous n'avons pas pu tirer de conclusions définitives sur les autres étiologies en raison de leur faible représentativité dans notre échantillon. Des études complémentaires seraient nécessaires pour compléter ces résultats.

Par ailleurs, si on ne peut conclure à la meilleure sensibilité du vELO par rapport aux autres épreuves administrées, il présente l'avantage d'explorer des catégories grammaticales différentes dépendantes de réseaux corticaux distincts ce qui permet une évaluation plus fine du trouble d'évocation lexicale.
Il aurait été intéressant de le confronter à une épreuve de dénomination de verbes telle que la DVL38 pour confirmer ce point. Ceci pourrait faire l'objet d'une poursuite d'étude.

Enfin dans une optique prospective, une étude en imagerie fonctionnelle pourrait de surcroît être envisagée afin de vérifier les structures corticales sollicitées lors du vELO.

BIBLIOGRAPHIE

(1)Alario, F.-X., & Ferrand, L. (1999). A set of 400 pictures standardized for French: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, visual complexity, image variability, and age of acquisition. *Behavior Research Methods, Instruments, & …*, (31), 1–17.

(2)Alario, F.-X., Ferrand, L., Laganaro, M., New, B., Frauenfelder, U. H., & Segui, J. (2004). Predictors of picture naming speed. *Behavior research methods, instruments, & computers : a journal of the Psychonomic Society, Inc*, *36*(1), 140–55.

(3)Allain, P., Etcharry-Bouyx, F., & Le Gall, D. (2001). A case study of selective impairment of the central executive component of working memory after a focal frontal lobe damage. *Brain and cognition*, *45*(1), 21–43.

(4)Arroyo-Anllo, E. M., Lorber, M., Rigaleau, F., & Gil, R. (2011). Verbal fluency in Alzheimer's disease and Aphasia. *Dementia*, *11*(1), 5–18.

(5)Ash, S., Moore, P., Antani, S., McCawley, G., Work, M., & Grossman, M. (2006). Trying to tell a tale: discourse impairments in progressive aphasia and frontotemporal dementia. *Neurology*, *66*(9), 1405–13.

(6)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.

(7)Auzou, P., Cardebat, D., Lambert, J., Lechevalier, B., Nespoulous, J. L., Rigalleau, F., Rohr, A., et al. (2008). Langage et Parole. *Traité de neuropsychologie clinique* (pp. 488–496).

(8)Azuar, C., Leger, A., Arbizu, C., Henry-Amar, F., Chomel-Guillaume, S., & Samson, Y. (2013). The Aphasia Rapid Test: an NIHSS-like aphasia test. *Journal of Neurology*, *260*(8), 2110–7.

(9)Bachy-Langedock, N. (1989). Batterie d'examen des troubles en dénomination. *Bruxelles: Editest*.

(10)Baldo, J. V, Arévalo, A., Patterson, J. P., & Dronkers, N. F. (2013). Grey and white matter correlates of picture naming: evidence from a voxel-based lesion analysis of the Boston Naming Test. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, *49*(3), 658–67.

(11)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.

(12)Bernaud, J.-L. (2013). *Tests et théories de l'intelligence*. (Les Topos, Ed.) (2ème éditi.). Dunod.

(13)Bonin, P., Méot, A., Aubert, L.-F., Malardier, N., Niedenthal, P. M., & Capelle-Toczek, M.-C. (2003). Normes de concrétude, de valeur d'imagerie, de fréquence subjective et de valence émotionnelle pour 866 mots. *L'année psychologique*, *103*(4), 655–694.

(14)Bonin, P., Méot, A., Ferrand, L., & Roux, S. (2011). L'imageabilité : normes et relations avec d'autres variables psycholinguistiques. *L'Année psychologique*, *111*(02), 327.

(15)Brin-Henry, F., Courrier, C., Lederle, E., & Masy, V. (2011). *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues: Orthoedition.

(16)Brodeur, M. B., Dionne-Dostie, E., Montreuil, T., & Lepage, M. (2010). The Bank of Standardized Stimuli (BOSS), a new set of 480 normative photos of objects to be used as visual stimuli in cognitive research. *PloS one*, *5*(5), e10773.

(17)Brown, A. (1991). A review of the tip-of-the-tongue experience. *Psychological bulletin*, *109*(2), 204–223.

(18)Brown, R., & Mcneill, D. (1966). The " Tip of the Tongue " Phenomenon. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, *7*(1934), 325–337.

(19)Butterworth, B. (1992). Disorders of phonological encoding. *Cognition*, *42*, 261–286.

(20)Capitani, E., Laiacona, M., Barbarotto, R., Hospital, S. P., Unit, N., & Foundation, S. M. (1999). Gender affects word retrieval of certain category in semantic fluency tasks. *cortex*, *35*, 273–278.

(21)Capitani, E., Rosci, C., Saetti, M. C., & Laiacona, M. (2009). Mirror asymmetry of Category and Letter fluency in traumatic brain injury and Alzheimer's patients. *Neuropsychologia*, *47*(2), 423–9.

(22)Caramazza, A. (1997). How many levels of processing are there in lexical access? *Cognitive neuropsychology*, *14*(1), 177–208.

(23)Caramazza, A., & Hillis, A. E. (1990). Where do semantic errors come from? *Cortex*, *26*, 95–122.

(24)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*, *90*(4), 207–217.

(25)Carroll, J. B., & White, M. N. (1973). Age-of-Acquisition Norms for 220 Picturable Nouns. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, *12*, 563–576.

(26)Cassigneul, H. (2002). *Adaptation et normalisation du Boston Naming Test.* Universit{é} de Bordeaux II.

(27)Catani, M., Jones, D. K., & Ffytche, D. H. (2005). Perisylvian language networks of the human brain. *Annals of neurology*, *57*(1), 8–16.

(28)Chabok, S. Y., Kapourchali, S. R., Leili, E. K., Saberi, A., & Mohtasham-Amiri, Z. (2012). Effective factors on linguistic disorder during acute phase following traumatic brain injury in adults. *Neuropsychologia*, *50*(7), 1444–50. Elsevier Ltd.

(29)Chomel-Guillaume, S., Leloup, G., Bernard, I., Riva, I., & François-Guinaud, C. (2010). *Les aphasies: évaluation et rééducation*. Elsevier Masson Issy les moulineaux.

(30)Corcoran, R., & Upton, D. (1993). A Role for the Hippocampus in Card Sorting? *Cortex*, *29*(2), 293–304. Retrieved September 13, 2014

(31)Coslett, H. B., Bowers, D., Verfaellie, M., & Heilman, K. M. (1991). Frontal verbal amnesia. Phonological amnesia. *Archives of neurology*, *48*(9), 949–55. Retrieved September 13, 2014

(32)Croisile, B., Astier, J.-L., Beaumont, C., & Mollion, H. (2010). Validation of the Rapid BAttery of Denomination (BARD) in 382 controls and 1004 patients of a memory clinic. *Revue neurologique*, *166*(6-7), 584–93.

(33)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.

(34)David, D., Moreaud, O., & Charnallet, A. (2006). Les aphasies progressives primaires: aspects cliniques. *Psychol NeuroPsychiatr Vieil*, *4*(3), 189–200.

(35)Delacour, H., Servonnet, A., Perrot, A., Vigezzi, J., & Ramirez, J. (2005). La courbe ROC (receiver operating characteristic) : principes et principales applications en biologie clinique. *Annales de Biologie Clinique*, *63*(2), 145–154.

(36)Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M., & Gagnon, D. a. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological review*, *104*(4), 801–38.

(37)Deloche, G., & Hannequin, D. (1997). Test de dénomination orale d'images DO-80. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

(38)Deloche, G., Hannequin, D., Dordain, M., Perrier, D., Pichard, B., Quint, S., Metz-Lutz, M. N., et al. (1996). Picture confrontation oral naming: performance differences between aphasics and normals. *Brain and language*, *53*(1), 105–20.

(39)Devido-Santos, M., Gagliardi, R. J., & Mac-Kay, A. P. M. G. (2012). Language disorders and brain lesion topography in aphasics after stroke. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, *70*(2), 129–33.

(40)Ducarne De Ribaucourt, B. (1989). Test pour l'examen de l'aphasie. Paris: Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

(41)Duffau, H. (2008). The anatomo-functional connectivity of language revisited. New insights provided by electrostimulation and tractography. *Neuropsychologia*, *46*(4), 927–34.

(42)Duffau, H., Gatignol, P., Mandonnet, E., Peruzzi, P., Tzourio-Mazoyer, N., & Capelle, L. (2005). New insights into the anatomo-functional connectivity of the semantic system: a study using cortico-subcortical electrostimulations. *Brain : a journal of neurology*, *128*(Pt 4), 797–810.

(43)Duffau, H., Moritz-Gasser, S., & Mandonnet, E. (2013, April). A re-examination of neural basis of language processing: Proposal of a dynamic hodotopical model from data provided by brain stimulation mapping during picture naming. *Brain and Language*, *131*, 1–10.

(44)Estienne, F., & Piérart, B. (2006). Propriétés métriques des tests de langage et leurs implications pratiques. *Les bilans de langage et de voix* (pp. 14–26). Elsevier Masson.

(45)Fabrigoule, C., Lafont, S., Letenneur, L., & Dartigues, J. (2004). Normes pour le MMSE , le test de rétention visuelle de Benton , le set test d ' Isaacs , le sous-test des codes de la WAIS et le test de barrage de Zazzo chez des sujets âgés de 70 ans et plus : données de la cohorte PAQUID. *Revue neurologique*, 1059–1070.

(46)Ferrand, L. (1997). La dénomination d'objets : théories et données. *L'année psychologique*, *97*(1), 113–146.

(47)Flamand-Roze, C., Falissard, B., Roze, E., Maintigneux, L., Beziz, J., Chacon, A., Join-Lambert, C., et al. (2011). Validation of a new language screening tool for patients with acute stroke: the Language Screening Test (LAST). *Stroke*, *42*(5), 1224–9.

(48)Fonseca, A. T. Da, Guedj, E., Alario, F. X., Laguitton, V., Mundler, O., Chauvel, P., & Liegeois-Chauvel, C. (2009). Brain regions underlying word finding difficulties in temporal lobe epilepsy. *Brain*, *132*(10), 2772–2784.

(49)Foygel, D., & Dell, G. S. (2000). Models of Impaired Lexical Access in Speech Production. *Journal of Memory and Language*, *43*(2), 182–216.

(50)Gatignol, P., Jutteau, S., Oudry, M., & Weill-Chounlamountry, A. (2012). *Bilan Informatisé d'Aphasie (BIA)*. (Orthoedition, Ed.). Orthoedition.

(51)Gatignol, P., & Marin Curtoud, S. (2007). Batterie informatisée du manque du mot (BIMM). *Les Editions du centre de psychologie appliquée, Paris*.

(52)Gatignol, P., Rabine, C., & Kremin, H. (2000). Facteurs influencant la dénomination orale de sujets atteints d'aphasie progressive fluente. *Glossa*, *74*, 62–70. Paris: Glossa.

(53)Georgieff, N., Ford Dominey, P., Michel, F., Marie-Cardine, M., & Dalery, J. (1998). Anomia in major depressive state. *Psychiatry Research*, *77*(3), 197–208.

(54)Gierski, F., & Ergis, a-M. (2004). Les fluences verbales : aspects théoriques et nouvelles approches. *L'année psychologique*, *104*(2), 331–359.

(55)Godefroy, O., & Roussel, M. (2008). La batterie Grefex : données normatives. *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques* (Solal., pp. 231–252). Marseille.

(56)Goodglass, H., Kaplan, E., Weintraub, S., & Ackerman, N. (1976). The "tip-of-the-tongue" phenomenon in aphasia. *Cortex*, *12*(2), 145–153.

(57)Hammelrath, C., Rotru, R., & Wilhem, S. (2000). DVL38 Elaboration et standardisation d'un test de dénomination de verbes lexicaux. *Glossa*, *73*, 16–28.

(58)Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). A meta-analytic review of verbal fluency performance in patients with traumatic brain injury. *Neuropsychology*, *18*(4), 621–8.

(59)Herbert, R., Anderson, E., Best, W., & Gregory, E. (2014). Activation of syntax in lexical production in healthy speakers and in aphasia. *Cortex*.

(60)Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991a). Mechanisms for accessing lexical representations for output: evidence from a category-specific semantic deficit. *Brain and language*, *40*(1), 106–144.

(61)Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991b). Category-specific naming and comprehension impairment: a double dissociation. *Brain : a journal of neurology*, *114*, 2081–94.

(62)Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1995). Converging evidence for the interaction of semantic and sublexical phonological information in accessing lexical representations for spoken output. *Cognitive Neuropsychology*, *12*(2), 187–227. Taylor & Francis Group.

(63)Humphreys, G. W., Riddoch, M. J., & Quinlan, P. T. (1988). Cascade processes in picture identification. *Cognitive Neuropsychology*, 67–103.

(64)Huteau, M., & Lautrey, J. (2006). *Les Tests d'intelligence*. La Découverte.

(65)Janowsky, J. S., Shimamura, A. P., & Squire, L. R. (1989). Source memory impairment in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, *27*(8), 1043–1056.

(66)Jescheniak, J. D., & Levelt, W. J. M. (1994). Word frequency effects in speech production: Retrieval of syntactic information and of phonological form. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*.

(67)Jokeit, H., Heger, R., Ebner, A., & Markowitsch, H. J. (1998). *Hemispheric asymmetries in category-specific word retrieval. Neuroreport* (Vol. 9).

(68)Kay, J., & Ellis, A. (1987). A cognitive neuropsychological case study of anomia. Implications for psychological models of word retrieval. *Brain : a journal of neurology*, *110*(3), 613–629.

(69)Kimura, D. (1996). Sex, sexual orientation and sex hormones influence human cognitive function. *Current opinion in neurobiology*, *6*(2), 259–63.

(70)Kohn, S. E., Lorch, M. P., & Pearson, D. M. (1989). Verb Finding in Aphasia. *Cortex*, *25*(1), 57–69. Masson Italia Periodici s.r.l. Milano.

(71)Laine, M., & Martin, N. (1996). Lexical retrieval deficit in picture naming: implications for word production models. *Brain and language*, *53*(3), 283–314.

(72)Lambon Ralph, M. A., Graham, K. S., Ellis, A. W., & Hodges, J. R. (1998). Naming in semantic dementia—what matters? *Neuropsychologia*, *36*(8), 775–784.

(73)Laska, A., Hellblom, A., Murray, V., Kahan, T., & Von Arbin, M. (2001). Aphasia in acute stroke and relation to outcome. *Journal of internal medicine*, *249*(5), 413–22.

(74)Levelt, W. J. (2001). Spoken word production: a theory of lexical access. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *98*(23), 13464–71.

(75)Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking : from intention to articulation*. MIT-Press.

(76)Levelt, W. J. M., & Wheeldon, L. (1994). Do speakers have access to a mental syllabary ? *Cognition*, *50*, 239–269.

(77)Lezak, M. D. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*.

(78)Libon, D. J., McMillan, C., Gunawardena, D., Powers, C., Massimo, L., Khan, a, Morgan, B., et al. (2009). Neurocognitive contributions to verbal fluency deficits in frontotemporal lobar degeneration. *Neurology*, *73*(7), 535–42.

(79)Lu, L. H., Crosson, B., Nadeau, S. E., Heilman, K. M., Gonzalez-Rothi, L. J., Raymer, A., Gilmore, R. L., et al. (2002). Category-specific naming deficits for objects and actions: semantic attribute and grammatical role hypotheses. *Neuropsychologia*, *40*(9), 1608–21.

(80)Lucchelli, F., & De Renzi, E. (1992). *Proper name anomia. Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior* (Vol. 28, pp. 221–230). .

(81)Lutz, M., & Kremin, H. (1991). Standardisation d'un test de dénomination orale: contrôle des effets de l'âge, du sexe et du niveau de scolarité chez les sujets adultes normaux. *Revue neurologique*, 1–17.

(82)Martin, A., Wiggs, C. L., Lalonde, F., & Mack, C. (1994). Word retrieval to letter and semantic cues: A double dissociation in normal subjects using interference tasks. *Neuropsychologia*, *32*(12), 1487–1494.

(83)Martin, R. C., Loring, D. W., Meador, K. J., & Lee, G. P. (1990). The effects of lateralized temporal lobe dysfunction on formal and semantic word fluency. *Neuropsychologia*, *28*(8), 823–829.

(84)Mazaux, J., & Orgogozo, J. (1981). *BDAE-F. Boston Diagnostic Aphasia Examination.* (Editions S.). Issy les Moulineaux.

(85)Metz-Lutz, M., Deloche, G., Hannequin, D., Kremin, H., & Ferrand, I. (1991). La dénomination orale d'images chez l'adulte. *Glossa, Cahier de l'UNADREO*, *25*, 38–40.

(86)Mirman, D., & Britt, A. E. (2014). What we talk about when we talk about access deficits. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, *369*(1634), 20120388.

(87)Mohr, J. P. (1982). The evaluation of aphasia. *Stroke*, *13*(3), 399–401.

(88)Moritz-Gasser, S. (2014). De la neuroanatomie fonctionnelle aux neurosciences cognitives. Une interaction nécessaire dans l'intervention orthophonique. *Les Entretiens de Bichat*, 65.

(89)Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological Review*, *76*(2), 165–178.

(90)Morton, J. (1984). La dénomination. *Langages*, *19*(76), 19–30.

(91)Moss, H. E., & Tyler, L. K. (2000). A progressive category-specific semantic deficit for non-living things. *Neuropsychologia*, *38*(1), 60–82.

(92)Nespoulous, J.-L. (1992). *Protocole Montréal-Toulouse d'examen linguistique de l'aphasie MT 86*. OrthoEdition.

(93)Ortega, J., & Rémond-Bésuchet, C. (2007). Fluence verbale : de 60 à 89 ans une épreuve rapide standardisée en fonction du niveau d'études. *Glossa*, *101*, 42–59.

(94)Östberg, P., Crinelli, R. M., Danielsson, R., Wahlund, L. O., Bogdanovic, N., & Fernaeus, S. E. (2007). A temporal lobe factor in verb fluency. *Cortex*, *43*(5), 607–615.

(95)Oxbury, J. M., Oxbury, S. M., & Humphrey, N. K. (1969). Varieties of colour anomia. *Brain*, *92*(4), 847–860.

(96)De Partz de Courtray, M.-P., Bilocq, V., De Wilde, V., Seron, X., & Pillon, A. (2001). Lexis. Tests pour le diagnostic des troubles lexicaux chez le patient aphasique.

(97)Pedersen, P. M., Vinter, K., & Olsen, T. S. (2004). Aphasia after stroke: type, severity and prognosis. The Copenhagen aphasia study. *Cerebrovascular diseases (Basel, Switzerland)*, *17*(1), 35–43.

(98)Perret, E. (1974). The left frontal lobe of man and the suppression of habitual responses in verbal categorical behaviour. *Neuropsychologia*, *12*(3), 323–330.

(99)Pihlajamaki, M., Tanila, H., Hanninen, T., Kononen, M., Laakso, M. P., Partanen, K., Soininen, H., et al. (2000). Verbal fluency activates the left medial temporal lobe: A functional magnetic resonance imaging study. *Neurobiology of Aging*, *21*, 106.

(100)Querry, E., & Kadoche, A. (2013). *Normalisation et validation du test vELO : Evocation Lexicale Orale*. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI.

(101)Rapcsak, S. Z., Comer, J. F., & Rubens, A. B. (1993). Anomia for facial expressions: neuropsychological mechanisms and anatomical correlates. *Brain and language*, *45*(2), 233–252.

(102)Rapp, B., & Goldrick, M. (2000). Discreteness and interactivity in spoken word production. *Psychological review*, *107*(3), 460–499.

(103)Renard, a., Bezy, C., Basaglias, S., Fossard, M., Lefebvre, L., Tran, T.-M., & Pariente, J. (2014). Effet du vieillissement normal sur la production lexicale de substantifs et de verbes. *Revue Neurologique*, *170*, A208. Elsevier Masson SAS.

(104)Rossiter, C., & Best, W. (2013). “Penguins don”t fly’: an investigation into typicality and its effect on picture naming in people with aphasia. *Aphasiology*, *27*(7), 784–798.

(105)Rousseaux, M., Lefeuvre, M., & Kozlowski, O. (2007). Les confins de l’aphasie. *Aphasies et Aphasiques* (pp. 110–120). Masson.

(106)Rousset, J., & Gatignol, P. (2014). Intérêt d’un nouvel étalonnage de tests : réflexion et mise en pratique autour de la batterie de dénomination orale d’images DO80. *Revue Neurologique*, *170*, A210.

(107)Shafto, M. a, Burke, D. M., Stamatakis, E. a, Tam, P. P., & Tyler, L. K. (2007). On the tip-of-the-tongue: neural correlates of increased word-finding failures in normal aging. *Journal of cognitive neuroscience*, *19*(12), 2060–2070.

(108)Shapiro, K. A., Moo, L. R., & Caramazza, A. (2006). Cortical signatures of noun and verb production. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *103*(5), 1644–9.

(109)Siéroff, E. (2009). Anomie et le problème de l’organisation du le xique. *La neuropsychologie: Approche cognitive des syndromes clinique* (pp. 93–97). Armand Colin.

(110)Silver, L. S., & Halpern, H. (1992). Word-finding abilities of three types of aphasic subjects. *Journal of psycholinguistic research*, *21*(5), 317–48.

(111)Ska, B., & Goulet, P. (1989). Trouble de dénomination lors du vieillissement normal. *Langages*, *24*(96), 112–127.

(112)Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of experimental psychology. Human learning and memory*, *6*(2), 174–215.

(113)Spreen, O., Borkowski, J. G., & Benton, A. L. (1967). Auditory Word Recognition as a Function of Meaningfulness , Abstractness and Phonetic Structure 1, *104*, 101–104.

(114)Stuss, D., Levine, B., & Alexander, M. (2000). Wisconsin Card Sorting Test performance in patients with focal frontal and posterior brain damage: effects of lesion location and test structure on separable cognitive. *Neuropsychologia*, *38*, 388–402.

(115)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. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, *14*(2), 167–77.

(116)Tran, T. M. (1997). Intérêts et limites des épreuves de dénomination d'images en pratique clinique aphasioloqique. *Glossa*, *59*, 16–23.

(117)Tran, T. M. (1998). Pour une approche dynamique des réponses aphasiques : étude linguistiques des énoncés produits en dénomination d'images. *Glossa*, (64), 38–47.

(118)Tran, T. M., & Corbin, D. (1998). Terminologie neurolinguistique et typologie des paraphasies : une approche critique. *Métalangage et terminologie linguistique* (pp. 811–826).

(119)Tran, T. M., & Godefroy, O. (2011). La Batterie d'Evaluation des Troubles Lexicaux : effet des variables démographiques et linguistiques, reproductibilité et seuils préliminaires. *Revue de Neuropsychologie*, *3*(1), 52–69.

(120)Tröster, a I., Fields, J. a, Testa, J. a, Paul, R. H., Blanco, C. R., Hames, K. a, Salmon, D. P., et al. (1998). Cortical and subcortical influences on clustering and switching in the performance of verbal fluency tasks. *Neuropsychologia*, *36*(4), 295–304.

(121)Tröster, a I., Warmflash, V., Osorio, I., Paolo, a M., Alexander, L. J., & Barr, W. B. (1995). The roles of semantic networks and search efficiency in verbal fluency performance in intractable temporal lobe epilepsy. *Epilepsy research*, *21*(1), 19–26.

(122)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.

(123)Warrington, E. K., & Shallice, T. (1979). Semantic access dyslexia. *Brain*, *102*(1), 43–63.

(124)Warrington, E., & Shallice, T. (1984). Category specific semantic impairments. *Brain*, *4*(107), 829–853.

(125)Weill-Chounlamountry, A., Querry, E., Kadoche, A., & Pradat-Diehl, P. (2014). Évaluer les troubles de la production lexicale résiduelle chez le sujet aphasique par le vélo. *Revue Neurologique*, *170*, A210.

(126)Woollams, A. M., Cooper-Pye, E., Hodges, J. R., & Patterson, K. (2008). Anomia: a doubly typical signature of semantic dementia. *Neuropsychologia*, *46*(10), 2503–14.

ANNEXES

ANNEXE A : test vELO

Evocation libre des parties d'un vélo en 60 secondes :

Evocation sur définitions : liste A

bail	C'est un document signé par un locataire et un	
arroser	C'est ajouter de l'eau à une plante	
parfum	c'est l'odeur que dégage une plante	
fatigué	C'est être las	
viande	c'est ce que mangent les carnivores	
réparer	C'est remettre en état un objet défectueux ou cassé	
fort	C'est le contraire de faible	
jaune	C'est être de la couleur du soleil	
paix	C'est le contraire de la guerre	
long	C'est ne pas être court	
amener	C'est mener une personne en un lieu	
jeter	C'est mettre aux ordures	
heure	C'est l'unité de temps qui comprend 60 minutes	
partir	C'est quitter un lieu	
petit	C'est ne pas être grand	

Evocation sur définitions : liste B

pétrole	Il est aussi appelé l'or noir	
rouge	c’est être de la couleur d’une fraise	
salaire	C'est une somme d'argent perçue en échange d'un	
court	C'est le contraire de long	
voyager	C'est partir vers un lieu éloigné	
avancer	C'est aller de l'avant	
retard	C'est ne pas arriver à l'heure	
habiter	C'est résider en un lieu	
sale	C'est ne pas être propre	
malade	C'est être en mauvais état de santé	
vendre	C'est proposer une marchandise contre une somme	
guerre	C'est le contraire de paix	
s'amuser	C'est se divertir	
soir	C'est le moment de la fin de journée	
grand	C'est ne pas être petit	

ANNEXE B: présentation des patients

Sujet	Sexe	Age	Latéralité	Etiologie	NSC	NSC Grefex	Distance de l'accident / diagnostic
D01	M	63	D	TC	bac à bac+3	3	14 ans
D02	F	71	D	Craniopharyngiome D	< bac	2	8 ans
D03	F	63	D	AVC +2 TC	> bac +3	3	2 ans
D04	F	81	D	Neurodégénératif	< bac	2	3 ans 3 mois
D05	F	75	D	AVC G	> bac +3	3	4 mois
D06	F	61	D	AVC G	< bac	2	7 ans
D07	F	47	D	AVC G	bac à bac+3	3	4 ans 4 mois
D08	M	76	D	AVC G	bac à bac+3	3	7 mois
D09	M	72	D	Neurodégénératif	< bac	1	11 mois
D10	F	71	D	AVC + 4 cancers	< bac	2	12 mois
D11	F	79	D	Alzheimer	< bac	1	9 ans 4 mois
D12	F	77	D	AVC D	< bac	1	5 ans
D13	M	71	D	AVC	< bac	2	9 mois
D14	F	34	D	TC	< bac	2	10 ans
D15	F	54	D	AVC G	> bac +3	3	6 ans
D16	M	85	D	AVC G	< bac	1	12 ans 10 mois
D17	F	66	D	AVC	< bac	1	3 ans
D18	M	62	D	AVC G	< bac	2	9 ans
D19	F	68	D	Sd de Huntington	< bac	1	2 ans
D20	F	74	D	APP	< bac	1	3 ans
D21	M	33	D	TC	> bac +3	3	7 ans 5 mois
D22	F	80	D	Neurodégénératif	< bac	1	9 ans 5 mois
D23	M	44	D	TC	< bac	2	9 ans
M01	F	85	D	AVC G	bac à bac+3	3	2 mois
M02	F	76	D	AVC G	< bac	2	1 an 10 mois
M03	F	87	D	AVC G	< bac	2	1 an 5 mois
M04	F	61	D	AVC G	< bac	2	4 mois
M05	F	65	D	AVC G	< bac	2	9 mois
M06	F	31	D	AVC G	> bac +3	3	1 an 3 mois
M07	F	36	D	TC	> bac +3	3	1 an 4 mois
M08	M	38	D	AVC G	> bac +3	3	9 mois
M09	F	77	D	Alzheimer	< bac	2	9 ans 4 mois
M10	F	50	D	AVC G	< bac	1	4 mois
M11	M	65	D	Anoxie cérébrale	> bac +3	3	7 mois
M12	F	28	D	AVC D	> bac +3	3	6 mois
M13	F	55	D	AVC G	> bac +3	3	3 ans
M14	M	66	D	AVC G	> bac +3	3	4 ans 9 mois
M15	F	65	D	AVC G	> bac +3	3	10 ans 7 mois
M16	F	55	D	AVC G	bac à bac+3	3	7 mois
M17	M	48	D	AVC G	< bac	1	1 mois

ANNEXE C : présentation des sujets contrôles

Sujet	Sexe	Âge	Latéralité	NSC
DC01	F	39	D	< bac
DC02	F	68	D	< bac
DC03	F	27	G	> bac +3
DC04	M	74	D	< bac
DC05	F	67	D	< bac
DC06	F	61	D	< bac
DC07	M	85	D	< bac
DC08	F	69	D	< bac
DC09	F	75	D	< bac
DC10	M	76	D	bac à bac +3
DC11	F	73	D	< bac
DC12	F	74	D	< bac
DC13	M	67	G	< bac
DC14	F	59	D	> bac +3
DC15	F	59	D	bac à bac +3
DC16	F	79	D	< bac
DC17	M	47	D	bac à bac +3
DC18	M	56	D	< bac
DC19	F	84	D	< bac
DC20	F	41	D	> bac +3
DC21	M	40	D	> bac +3
DC22	F	42	D	bac à bac +3
DC23	M	35	D	> bac +3
DC24	F	32	D	> bac +3
DC25	M	43	G	> bac +3
DC26	F	80	D	< bac
DC27	M	71	D	> bac +3
DC28	F	80	D	< bac
DC29	F	74	D	< bac
DC30	M	72	D	< bac
DC31	F	53	D	> bac +3
DC32	M	46	D	< bac
DC33	M	90	D	< bac
DC34	F	50	D	bac à bac +3
DC35	F	39	D	bac à bac +3
DC36	M	53	D	< bac
DC37	F	58	D	< bac
DC38	M	60	D	> bac +3
DC39	F	73	D	< bac
DC40	M	73	D	bac à bac +3
DC41	M	71	D	> bac +3
DC42	M	69	D	> bac +3
DC43	F	61	D	> bac +3

Sujet	Sexe	Âge	Latéralité	NSC
DC44	F	60	D	bac à bac +3
DC45	F	33	D	> bac +3
DC46	F	30	D	> bac +3
DC47	F	35	D	> bac +3
DC48	F	32	D	< bac
DC49	M	32	D	> bac +3
DC50	F	35	D	< bac
DC51	F	46	D	bac à bac +3
DC52	F	49	D	> bac +3
DC53	F	50	D	> bac +3
DC54	F	50	D	> bac +3
DC55	M	80	D	> bac +3
DC56	F	66	D	> bac +3
DC57	F	35	D	> bac +3
DC58	F	55	D	bac à bac +3
DC59	F	72	D	> bac +3
DC60	F	86	D	bac à bac +3
DC61	F	66	D	< bac
DC62	M	36	D	> bac +3
DC63	F	50	D	> bac +3
DC64	M	31	D	> bac +3
DC65	F	72	D	bac à bac +3
DC66	F	73	D	> bac +3
DC67	F	52	D	< bac
DC68	M	52	G	< bac
DC69	F	67	D	< bac
DC70	F	58	D	> bac +3
DC71	M	68	D	< bac
DC72	M	61	D	bac à bac +3
DC73	F	37	D	> bac +3
DC74	F	84	D	< bac
DC75	F	61	D	> bac +3
DC76	M	80	D	< bac
DC77	F	79	D	< bac
DC78	F	83	D	< bac
DC79	M	39	G	< bac
DC82	F	88	D	< bac
MC01	F	59	D	< bac
MC02	F	33	D	> bac +3
MC03	F	39	D	> bac +3
MC04	M	35	D	> bac +3
MC05	M	68	D	< bac
MC06	F	87	D	< bac
MC07	M	68	D	< bac
MC08	F	68	D	< bac

Sujet	Sexe	Âge	Latéralité	NSC
MC09	M	37	G	> bac +3
MC10	F	48	D	bac à bac +3
MC12	F	68	D	< bac
MC13	M	67	D	bac à bac +3
MC14	F	41	D	bac à bac +3
MC15	M	67	D	> bac +3
MC16	M	59	D	< bac
MC17	F	59	D	< bac
MC18	F	49	D	< bac
MC19	M	56	D	< bac
MC20	F	57	G	< bac
MC21	M	59	D	bac à bac +3
MC22	F	47	D	< bac
MC23	M	48	D	< bac
MC24	F	71	D	< bac
MC25	M	69	D	< bac
MC26	F	75	D	< bac
MC27	F	70	D	> bac +3
MC30	F	89	D	bac à bac +3
MC31	F	65	D	< bac
MC32	F	67	D	< bac
MC33	M	47	D	< bac
MC34	F	65	D	< bac
MC35	F	65	D	< bac
MC37	F	66	D	< bac
MC38	F	70	D	< bac
MC39	F	69	D	< bac
MC40	F	66	D	< bac
MC41	F	65	D	< bac
MC42	F	81	D	< bac
MC43	F	59	D	> bac +3
MC44	M	64	D	> bac +3

ANNEXE D : coefficients et probabilités de corrélations entre les épreuves

	Fluence Sem	Fluence Pho	DO80 score	DO80 tps	TMTA	TMTA tps	TMTB	TMTB tps	TMT B-A
vELO parties	0,7629 p<0,0001	0,4179 p=0,007	0,6292 p<0,0001	-0,6356 p<0,0001	0,2485 p=0,122	-0,4913 p=,001	0,1246 p=0,444	-0,3259 p=0,040	-0,1631 p=0,315
vELO A score	0,6075 p<0,0001	0,4905 p=0,001	0,6568 p<0,0001	-0,7126 p<0,0001	0,2138 p=0,185	-0,2783 p=0,082	0,1563 p=0,335	-0,3064 p=0,054	-0,2471 p=0,124
vELO A tps	-0,6630 p<0,0001	-0,5662 p=0,0001	-0,6457 p<0,0001	0,7239 p<0,0001	-0,1652 p=0,308	0,4227 p=0,007	-0,1875 p=0,247	0,5294 p=0,001	0,4565 p=0,003
vELO B score	0,6495 p<0,0001	0,5399 p=0,0003	0,5114 p=,001	-0,5230 p=,001	0,0946 p=0,561	-0,3745 p=0,017	0,1334 p=0,412	-0,4092 p=0,009	-0,3285 p=0,038
vELO B tps	-0,5973 p<0,0001	-0,6736 p<0,0001	-0,4377 p=,005	0,4481 p=,004	-0,1293 p=0,426	0,5079 p=0,001	-0,1006 p=0,537	0,5219 p=0,001	0,4035 p=0,010
Total vELO score	0,7891 p<0,0001	0,5500 p=0,0002	0,6978 p<0,0001	-0,7244 p<0,0001	0,2233 p=0,166	-0,4535 p=0,003	0,1583 p=0,329	-0,3980 p=0,011	-0,2739 p=0,087
Total vELO tps	0-,6714 p<0,0001	-0,6572 p<0,0001	-0,5800 p<0,0001	0,6283 p<0,0001	-0,1573 p=0,332	0,4932 p=0,001	-0,1548 p=0,340	0,5591 p=0,001	0,4583 p=0,003

Entre 0,5 et 1 : corrélation positive élevée
Entre 0,3 et 0,5 : corrélation positive moyenne
Entre 0 et 0,3 : corrélation non significative
Entre 0 et -0,3 : corrélation non significative
Entre -0,3 et -0,5 : corrélation négative moyenne
Entre -0,5 et -1 : corrélation négative forte

TITRE : Validation sur une population pathologique du test d'évocation lexicale orale vELO

RESUME

Le vELO est un outil d'évaluation de la production lexicale orale de passation rapide qui a été élaboré pour mettre en lumière un manque du mot résiduel chez des patients adultes cérébrolésés, à distance de la phase aiguë d'aphasie, et ce en limitant l'intervention des fonctions exécutives. Ce test a été normalisé auprès de 204 sujets tout-venants en 2013. L'objectif du présent mémoire en est la validation auprès d'une population pathologique. Dans cette perspective, nous avons soumis 40 patients adultes cérébrolésés et 120 sujets contrôles appariés à un protocole identique comprenant le vELO, des épreuves de fluences sémantiques et phonologiques, un test de dénomination d'images (DO80) et un test de flexibilité mentale (Trail Making Test). Les analyses statistiques ont révélé que le test vELO est un test efficace pour évaluer les troubles d'évocation lexicale. Il se révèle par ailleurs un outil complémentaire aux épreuves classiquement utilisées en pratique clinique pour mesurer des troubles séquellaires sur des catégories grammaticales différentes (verbes, adjectifs). Enfin, il apparaît effectivement que le test vELO fait peu intervenir les fonctions exécutives. En conclusion, le test vELO se montre donc un outil fiable pour l'évaluation rapide et sans participation des fonctions exécutives du manque du mot chez des patients cérébrolésés, à distance de la phase aiguë d'aphasie.

Mots clés : aphasie – évaluation - trouble d'évocation lexicale – manque du mot – anomie – fonctions exécutives

ABSTRACT

The vELO test is a rapid assessment tool created in order to evaluate word finding impairment (WFI) among subjects with chronic aphasia after brain injury. This test is meant to minimize the intervention of executive processing that is usually at work in verbal fluency or oral naming tasks. Normative data were collected in 2013 on 204 healthy subjects from a population-based cohort. The purpose of our study was to validate the vELO test among patients with brain injury. To achieve this, 40 patients and 120 healthy matched controls have been recruited and have completed the following procedure: vELO, semantical and phonological verbal fluency tasks, an oral naming task and a mental flexibility task. Results show that vELO detects WFI in the same way as naming or fluency tasks. Additionally, it appears to complete other tests measuring aphasia after-effects on various grammatical categories (verbs, adjectives). Finally, the study provides evidence that vELO may evaluate WFI in aphasia without interference of executive functions. Our conclusion is that vELO can be considered as a reliable and quick tool to evaluate WFI in patients with aphasia during chronic phase.

Key words : aphasia – assessment – lexical disorder – word finding – anomia – executive functions

Nombre de pages : 58

Nombre de références bibliographiques : 126