



HAL
open science

L'évaluation de la mémoire sémantique chez l'enfant normolecteur et chez l'enfant dyslexique

Myrtille Gillon

► **To cite this version:**

Myrtille Gillon. L'évaluation de la mémoire sémantique chez l'enfant normolecteur et chez l'enfant dyslexique. Psychologie. 2012. dumas-00862217

HAL Id: dumas-00862217

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00862217>

Submitted on 16 Sep 2013

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.

Université de Reims Champagne-Ardenne

UFR de Lettres et Sciences Humaines

Mention de Master de Psychologie

Spécialité «Psychologie des Perturbations Cognitives : Clinique de
l'enfant et de l'adulte»

L'évaluation de la mémoire sémantique chez l'enfant normolecteur et chez l'enfant dyslexique

Présenté par GILLON Myrtille sous la direction du Dr Stefaniak Nicolas, maitre
de conférence.



Remerciement

Je tiens à exprimer mes remerciements à Mr Stefaniak Nicolas pour avoir encadré mon travail, et pour m'avoir éclairé de ses conseils avisés.

Je remercie mon entourage, et particulièrement Emeline, Mickael et Delia, pour leur soutien tout au long de cette année. Je n'oublie pas mes parents pour leurs contributions et leur soutien.

Je tiens également à remercier les membres du jury qui me font l'honneur d'être présents à cette soutenance

J'exprime ma gratitude à tout les participants ayant acceptés de prendre part à ma recherche sans que celle-ci n'aurait été possible.

Table des matières

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Résumé : | 4 |
| 1. Introduction | 5 |
| 2. Introduction théorique | 6 |
| 2.1. Mémoire sémantique | 6 |
| 2.2. Déficit de la mémoire sémantique dans la dyslexie | 9 |
| 2.3. L'évaluation de la mémoire sémantique..... | 11 |
| 2.4. But de l'étude..... | 14 |
| 3. Méthode..... | 16 |
| 3.1. Expérience 1 | 16 |
| 3.1.1. Participants : groupe référence | 16 |
| 3.1.2. Instruments | 16 |
| 3.1.3. Hypothèses | 19 |
| 3.1.4. Procédure..... | 20 |
| 3.2. Expérience 2 | 20 |
| 3.2.1. Participants | 20 |
| 3.2.2. Instruments | 22 |
| 3.2.3. Hypothèses | 23 |
| 3.2.4. Procédure..... | 23 |
| 4. Résultats | 24 |
| 4.1. Expérience 1 | 24 |
| 4.2. Expérience 2 | 28 |
| 5. Discussion | 31 |
| 6. Conclusion..... | 35 |
| 7. Bibliographie..... | 36 |

Résumé :

L'évaluation de la mémoire sémantique est généralement réalisée à l'aide des tâches de fluences verbales. Bien qu'elles apportent des informations essentielles sur la mémoire sémantique, elles présentent l'inconvénient d'être sensible à d'autres fonctions cognitives que la mémoire sémantique et plus particulièrement les fonctions exécutives. Plusieurs études ont mis en évidence que les tâches de libre association pourraient être des mesures plus pures de la mémoire sémantique, elles pourraient donc être une alternative intéressante. Nous évaluons donc dans un premier temps dans quelle mesure la tâche de libre association est une mesure adéquate de la mémoire sémantique. Dans un second temps, la tâche de libre association est éprouvée auprès d'une population d'enfant ayant une dyslexie. Les résultats nous permettent de voir que la tâche de libre association pourrait être une bonne alternative ou complément à la tâche de fluence verbale. Néanmoins, les enfants dyslexiques ne se différencient pas des enfants au développement typique sur cette tâche. Les résultats sont discutés quant à notre protocole de recherche et des pistes pour de future recherche sont proposées.

Mots clefs : mémoire sémantique, tâche de libre association, fluences verbales, dyslexie

Abstract :

Evaluation of semantic memory is generally done with verbal fluency tasks. Although they provide essential information on semantic memory, they have the disadvantage to be sensitive to other cognitive function as semantic memory and particularly executive function. Several studies have shown that free association tasks could be more pure measures of semantic memory, and could be therefore an interesting alternative. At first, we assess in what extent the free association task is an adequate measure of semantic memory. Secondly, the free association task is proven with dyslexic children population. The results allow us to see that free association task could be a good alternative or complement to the verbal fluency task. However, no difference was observed between dyslexic children and typically development children on this task. The results are discussed in terms of our research protocol and leads for future research are proposed.

Key words: semantic memory, free association task, verbal fluency task, dyslexia

1. Introduction

La mémoire sémantique renvoie au système mnésique dont la fonction est l'acquisition, le stockage, et la récupération des connaissances générales sur le monde, indépendamment de leurs contextes d'acquisition (par exemple savoir que Paris est la capitale de la France, mais aussi connaître le sens des mots). La mémoire sémantique comprend donc les connaissances qui sont le résultat des acquisitions scolaires et professionnelles ou socioculturelles. Lorsqu'elle est altérée les conséquences sont notables (difficultés d'apprentissage, de catégorisation, de compréhension, etc.). Pour autant, par opposition à la mémoire épisodique la mémoire sémantique semble moins fréquemment et moins sévèrement perturbée lors d'atteinte cérébrale (ex : traumatisme crânien, maladie neurodégénérative etc.). Il pourrait donc être intéressant de s'appuyer sur ce système mnésique lors de rééducation par exemple pour améliorer l'indépendance et la réinsertion familiale, sociale et professionnelle ou scolaire des personnes souffrant de trouble de la mémoire épisodique. Pour cela, il est nécessaire de s'assurer que la mémoire sémantique est bien préservée. L'évaluation de la mémoire sémantique est le plus fréquemment réalisée à l'aide des tâches de fluences verbales. Elles permettent d'évaluer de façon rapide l'intégrité du stock lexico-sémantique ainsi que les processus de récupération des mots stockés en mémoire. Néanmoins, il apparaît que la tâche de fluence verbale est sensible à d'autres fonctions cognitives, et plus particulièrement aux fonctions exécutives. De ce fait, une faible réussite aux fluences verbales pourrait être expliquée autant par un trouble de la mémoire sémantique que par un trouble des fonctions exécutives. Dans ce cadre, il apparaît intéressant de développer une tâche évaluant la mémoire sémantique moins sensible aux fonctions exécutives. Les tâches de libre association pourraient être une alternative intéressante. Plusieurs études montrent que les tâches de libres associations pourraient être des mesures plus pures de la mémoire sémantique, pouvant être utilisées pour évaluer les contenus et les processus mémoriels. Dans ce cadre, une tâche de libre association a été développée. L'objectif de cette étude est de déterminer dans quelle mesure la tâche de libre association pourrait être une alternative ou un complément aux tâches de fluences verbales.

2. Introduction théorique

2.1. Mémoire sémantique

La mémoire sémantique est communément définie comme un système chargé de l'acquisition, de la rétention et de l'utilisation des connaissances sur le monde, ce qui implique les faits, les concepts et le vocabulaire, indépendamment de leur contexte d'acquisition (Soprano, Narbona & Lemaine, 2009).

La mémoire sémantique fait partie de la mémoire à long terme correspondant à un système de stockage qui conserve l'information pendant de nombreuses années et qui possède une capacité en apparence illimitée. De nombreux modèles d'organisation de la mémoire ont été développés, nous essayerons ici de les présenter dans le but de situer la mémoire sémantique dans cet ensemble.

Tulving (par exemple Tulving, 1995 ; Tulving, 2001 ; Tulving, 2002), a établi une distinction entre la mémoire sémantique et la mémoire épisodique. Comme nous l'avons vu, la mémoire sémantique correspond à nos connaissances générales sur le monde, indépendamment de leurs contextes d'acquisition (ex. je sais que Paris est la capitale de la France). Elle est opposée à la mémoire épisodique contenant les événements personnellement vécus (ex. je peux dire ce que j'ai fait dimanche dernier). De plus, au delà du type d'informations traitées, Tulving (1985) distingue le niveau de conscience associée à ces deux systèmes mnésiques : la conscience noétique, qui se manifeste par un sentiment de familiarité ou de connaissance, est affiliée à la mémoire sémantique et la conscience auto-noétique, qui a trait aux souvenirs conscients des expériences passées par un sentiment de reviviscence, est associée à la mémoire épisodique.

Squire (1980, cité par Jaffard, 2011) introduit la distinction entre mémoire déclarative et mémoire non déclarative. La mémoire déclarative se définit comme un système mnésique responsable du souvenir conscient des faits et épisodes dont le contenu peut être raconté. Activée de manière intentionnelle et consciente, elle regroupe la mémoire épisodique et la mémoire sémantique. La mémoire non déclarative contient des "savoir faire", des "comment faire", aussi bien perceptivo-moteur que cognitifs. Elle est subdivisée en différents sous-systèmes, dont la mémoire procédurale, (Croisile, 2009). La mémoire procédurale est qualifiée d'anoétique (Tulving, 1985), la restitution d'une information se faisant sans référence consciente aux apprentissages précédents.

La mémoire sémantique est donc un sous système mnésique de la mémoire à long terme appartenant à la mémoire déclarative (figure 1).

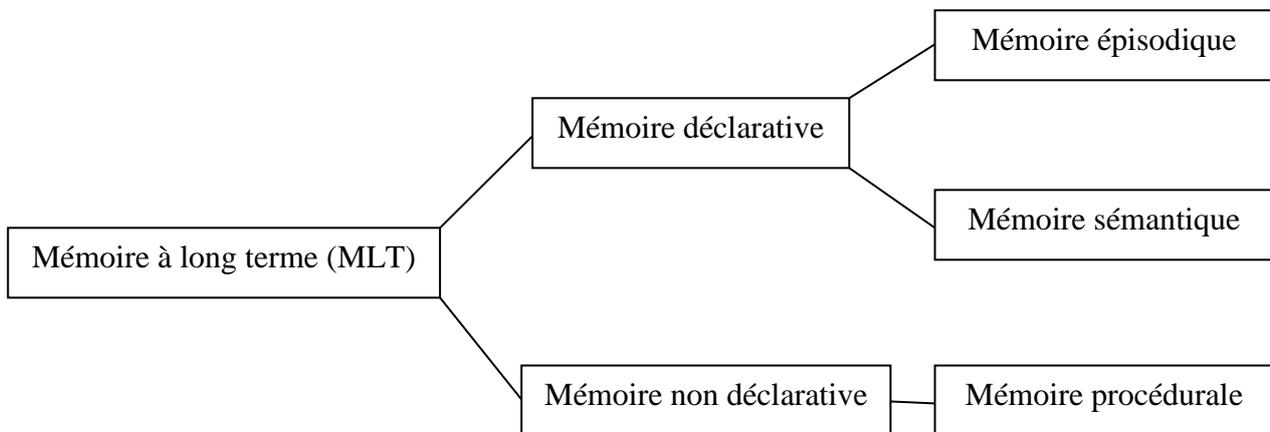


Figure1 : contenu de la mémoire à long terme et Organisation des mémoires déclaratives et non déclaratives.

L'organisation et le fonctionnement de la mémoire sémantique constituent un cadre de stockage des différentes catégories de connaissances sémantiques regroupant la signification des mots et des concepts, les faits sur le monde ou encore les noms attachés à un objet ou à une personne. Le système sémantique peut ainsi être représenté comme un réseau d'unités interconnectées. La théorie des réseaux a permis la compréhension d'une grande variété de systèmes, dont celui de la mémoire sémantique (Borge-Holthoefer & Arenas, 2010). Le terme « réseau sémantique » (Collins & Loftus, 1975) désigne une structure de représentations des connaissances composée de nœuds représentant les mots ou concepts. Ces nœuds sont reliés entre eux par des liens correspondant à leurs relations conceptuelles. Les nœuds sont donc liés autant de fois que des relations peuvent être trouvées. Il en résulte que chaque concept peut être défini en fonction de ses liens avec d'autres concepts. Concernant l'organisation, les mots sont reliés en fonction de leur similarité sémantique (c'est-à-dire : relation intra-catégorielle, ex. voiture et automobile) mais il existe aussi des liens plus généraux incluant les associations fonctionnelles ou fréquentes (e.g. voiture et route). Les mots sont alors regroupés en catégories et l'organisation de celles-ci est influencée par la typicalité sémantique (Rosch, 1975, cité par Riley & Thompson, 2010). En effet, chaque catégorie est représentée par un ou plusieurs exemplaires, c'est-à-dire les éléments qui possèdent des caractéristiques représentatives de la catégorie. Ces différents éléments peuvent être classés en fonction de leurs degrés de typicalité. Ainsi, certains éléments dans la catégorie peuvent être considérés comme des prototypes qui possèdent le plus de caractéristiques qui définissent la catégorie

(ex. moineau dans la catégorie oiseau), tandis que d'autres peuvent être considérés comme des exemplaires atypiques possédant le moins de caractéristiques définissant la catégorie (ex. pingouin). Des études ont montré que ces éléments les plus typiques d'une catégorie sont produits plus rapidement que les éléments atypiques (Riley & Thompson, 2010) par exemple dans les épreuves de productions de membres d'une catégorie. Cet effet est appelé l'effet de typicalité.

La principale propriété des réseaux est que les unités dont ils sont constitués sont interconnectées. Dans le réseau sémantique, plus les mots sont liés sémantiquement plus ils sont proches dans le réseau et à l'inverse les mots les plus éloignés ont moins de liens sémantiques entre eux. Ces connexions aboutissent à ce que l'activation d'une unité puisse se propager aux unités auxquelles elle est associée (propagation de l'activation). Selon le modèle de propagation de l'activation des réseaux sémantiques (Collins & Loftus, 1975), après avoir entendu un mot, le nœud représentant ce mot est activé, puis l'activation se propage à d'autres nœuds. Les nœuds portant des liens étroits avec le nœud activé sont immédiatement activés. Les nœuds plus faiblement liés reçoivent une activation plus faible. Cette activation décroît donc en fonction de la distance, plus on s'éloigne de la source plus l'activation diminue (Anderson & Pirolli, 1984). La distance représente donc la force d'association et donc la probabilité et le niveau d'activation : plus la force d'association est grande plus l'associé a des chances d'être activé et plus le niveau d'activation est élevé lors de la présentation du mot stimulus.

Les études sur le réseau sémantique nous permettent de mieux comprendre le langage tant oral qu'écrit par la représentation de la structure d'association des mots (Teixeira et al., 2010). Le langage est donc compris, dans cette perspective, comme un système hautement complexe où le réseau sémantique est utilisé comme une représentation graphique des connaissances et permet de faire des inférences sur ces connaissances.

La mémoire sémantique apparaît donc comme un système mnésique complexe nécessaire à la compréhension du monde, et nous permettant de communiquer. Ainsi, lorsqu'elle est altérée, les répercussions sur la vie quotidienne sont notables. Les troubles de la mémoire sémantique sont présents dans diverses pathologies, telles que dans les affections neurodégénératives, démences sémantiques, maladie d'Alzheimer (Laisney, 2011 ; Patterson, Nestor & Rogers, 2007), dans des maladies psychiatriques à l'exemple de la schizophrénie

(Doughty & Done, 2009), mais aussi dans les troubles des apprentissages comme dans la dysphasie ou la dyslexie (Lee & Obrzut, 1994 ; Mainela-Arnold et al., 2010).

2.2. Déficit de la mémoire sémantique dans la dyslexie

La mémoire sémantique est directement impliquée dans la compréhension du langage. Par la même, des déficits de la mémoire sémantique sont fréquemment retrouvés chez des personnes ayant des troubles du langage. De ce fait, il semble pertinent de prendre en compte les troubles du langage dans l'étude de la mémoire sémantique. Les troubles spécifiques du langage sont distingués par leurs formes orales ou lues et écrites. Diverses études ont montré un déficit sémantique dans une population de dysphasique (trouble spécifique du langage oral), montrant par exemple des carences dans les représentations lexico-sémantique (Mc Gregor, Newman, Peilly, & Carpone, 2002). Concernant les troubles du langage écrit (dyslexie) des déficits de mémoire sémantique ont été constatés. Dans cette étude, nous allons nous centrer sur cette population dyslexique.

La dyslexie développementale est un trouble spécifique des apprentissages de la lecture chez un individu d'intelligence normale, en dépit d'une instruction adéquate, en l'absence de déficit sensoriel visuel ou auditif, d'une pathologie neurologique ou psychiatrique, ou de carences affectives graves (Sprenger-Charolles&Colé, 2006). De manière dichotomique, on différencie la dyslexie développementale de la dyslexie acquise. Cette dernière est secondaire à une atteinte du système nerveux central, et se manifeste par un déficit de compréhension dans le langage écrit (Ellis et Young, 1988 ; cité par Riley et Thompson, 2010). Divers modèles cognitifs explicatifs de la dyslexie ont été développés (ex. modèle développemental de Frith 1985; modèle cognitiviste de Morton et Patterson 1980 ; modèle DRC de Coltheart et al., 2001).

Le modèle à double voie en cascade (DRC, Coltheart et al., 2001 cité par Ziegler et al., 2008) est un modèle de simulation de la lecture. La lecture est réalisée en fonction des deux voies principales : la voie lexicale (ou voie d'adressage) et la voie non lexicale (ou voie d'assemblage ou voie phonologique) (voir Figure 2). La voie lexicale est nécessaire pour la prononciation des mots irréguliers, elle est utilisée lorsqu'on reconnaît un mot instantanément. La lecture du mot s'effectue via l'activation du niveau des détecteurs de lettres et ensuite des détecteurs de mots (lexique orthographique), du système sémantique et du système phonologique de sortie. Parallèlement, la voie non lexicale est nécessaire pour la

prononciation de nouveaux mots et de non-mots, on l'utilise lors du déchiffrement syllabique. Elle est activée via un ensemble de règles de correspondance grapho-phonologiques (CGP), le code phonologique est ainsi calculé et peut être prononcé.

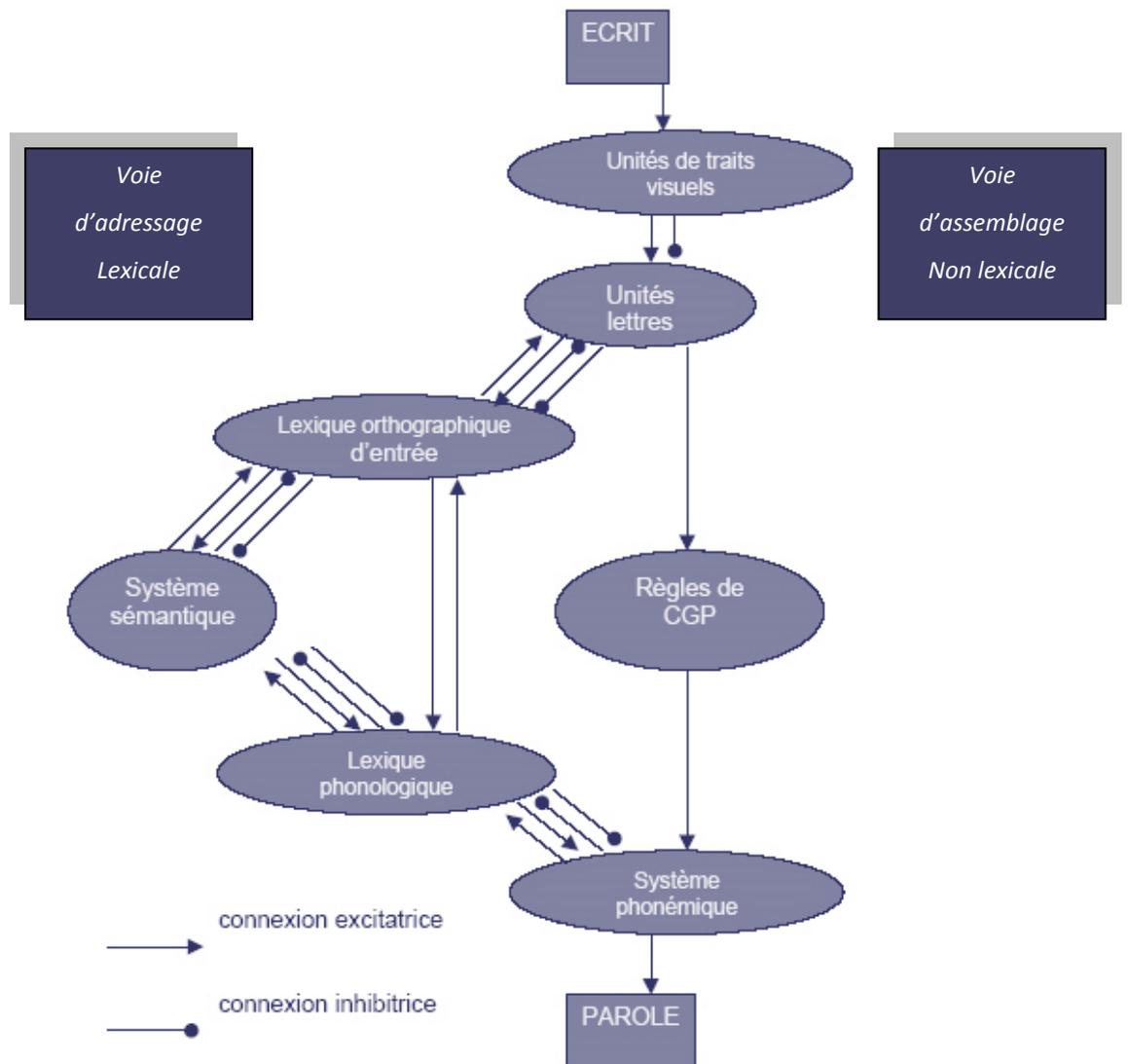


Figure 2 : Architecture du modèle DRC, adapté de Coltheart et al., 2001.

Les modèles développés sur la dyslexie débouchent sur une classification des différents types de dyslexie qui sont décrites selon la voie atteinte (Manis, Seidenberg, Doi, McBride-Chang & Peterson, 1996). Ainsi, la dyslexie phonologique est conséquente à l'atteinte de la voie d'assemblage, entraînant des difficultés notables lors de la lecture de non-

mots ou de mots non connus. La dyslexie de surface quant à elle résulte d'une altération de la voie lexicale, ayant pour conséquence des erreurs dans la lecture de mots irréguliers (ex. chorale). Lorsque les deux voies sont altérées, on observe des difficultés de lecture de non-mots mais aussi de mots irréguliers. Cette dyslexie correspond à la forme la plus sévère, la dyslexie mixte regroupe donc les problèmes des deux formes précédentes.

Il est généralement approuvé que les différents types de dyslexie se caractérisent par un déficit phonologique (Alegria & Mousty, 2004 ; Frith, Landerl & Frith, 1995 ; Ramus et al., 2003). Les erreurs observées dans la lecture chez les personnes ayant une dyslexie seraient dues à un déficit spécifique dans la récupération et le codage de l'information phonologique, déficit affectant donc la représentation mentale et le traitement des sons. Ramus et Szenkovits (2008) proposent une hypothèse alternative dans laquelle les troubles observés dans la dyslexie sont re-conceptualisés comme un déficit d'accès. Cela explique le déficit phonologique mais aussi un déficit d'accès à d'autres domaines comme les représentations sémantiques. L'étude de Jones et al. (2010) va dans ce sens en montrant un déficit de catégorisation dans la dyslexie développementale lors d'épreuves de dénomination où le participant doit nommer des images le plus rapidement possible. Les déficits observés dans la dyslexie sont alors expliqués par une difficulté à accéder à l'information (orthographique, sémantique et phonologique). Concernant plus particulièrement le déficit sémantique, il apparaît que dans la dyslexie, l'information est traitée différemment que chez des participants non dyslexiques. Chez des participants dyslexiques profonds (ou dyslexie mixte), c'est-à-dire ayant une atteinte de la voie lexicale et non lexicale, on observe une absence d'effet de typicalité, indiquant un déficit sémantique (Riley & Thompson, 2010). Les résultats de ces différentes études montrent des déficits de catégorisation et une absence d'effet de typicalité (caractéristiques de la mémoire sémantique) indiquant ainsi un déficit de la mémoire sémantique dans une population dyslexique. Il paraît donc intéressant d'étudier l'organisation de la mémoire sémantique dans cette population. Nous allons donc voir dans la partie suivante les outils principalement utilisés pour l'évaluation de la mémoire sémantique.

2.3. L'évaluation de la mémoire sémantique

Différentes procédures ont été mises en œuvre pour étudier l'organisation de la mémoire sémantique et préciser son contenu. L'évaluation concernant le contenu de la mémoire sémantique est généralement réalisée à l'aide de tâches de vocabulaire (production

des caractéristiques du stimulus, production de définition ex : subtest vocabulaire de la WISC-IV, Wechsler, 2005). Le but étant de lister les traits sémantiques associés aux stimuli présentés. Ce type d'évaluation nous informe sur le contenu de la mémoire sémantique mais peu sur l'organisation générale de celle-ci. L'étude de l'organisation des catégories sémantiques et plus précisément l'association entre ces mots ou concepts a maintenu l'attention de nombreuses études. Beaucoup d'entre elles se basent sur les données obtenues aux fluences verbales.

Les tâches de fluences verbales sont largement utilisées dans les études de neuropsychologie (Ardila, Ostroski-Solis & Bernal 2006). Elles permettent d'évaluer de façon rapide l'intégrité du stock lexico-sémantique ainsi que les processus de récupération des mots stockés en mémoire. On distingue deux types de tâches, les fluences phonémiques et les fluences sémantiques. Dans les premières, les participants doivent produire en un temps donné le plus de mots commençant par une même lettre. Dans les tâches de fluences sémantiques, il est demandé de formuler le plus de mots d'une catégorie donnée dans le temps imparti (ex : animaux ou fruits). Le nombre de mots différents nommés est la mesure clinique la plus commune. Il a été observé que ces mots ont tendance à apparaître en « grappe » sémantique. Cette observation conduit Troyer et al. (1997) à étudier les processus cognitifs mis en jeu dans la réalisation de ces tâches. L'analyse qualitative des réponses a montré que pour obtenir une performance optimale aux tâches de fluences, il est nécessaire de produire des regroupements sémantiques ou phonémiques et lorsqu'une catégorie est épuisée, d'avoir la capacité d'en changer. Ces auteurs distinguent donc deux processus, le « clustering » ou regroupement d'une part, correspondant à la production de mots dans une sous-catégorie sémantique ou phonémique, et le « switching » correspondant à la capacité de passer d'un regroupement à un autre. La définition de ces deux composantes indique que le « switching » impliquerait des processus dépendant du lobe frontal, comme des processus stratégiques de recherche et la flexibilité mentale, tandis que le regroupement dépendrait plus des processus temporels, tels que la mémoire verbale et le stockage des mots (Troyer et al., 1997, 1998 ; Tröster et al., 1998, Gierski & Ergis, 2004). De façon assez dichotomique, l'épreuve de fluence phonémique est plus déterminée par le « Switching » et est souvent considérée comme une mesure des fonctions exécutives associées à l'intégrité des structures frontales, alors que l'épreuve de fluence sémantique est envisagée comme une mesure de la mémoire sémantique et par extension l'intégrité de l'hémisphère gauche, cela, par la prise en compte du nombre de mots produits dans une sous catégorie (i.e. regroupements), mais fait tout de même

intervenir les processus de « switching » (Laisney, 2011 ; Troyer et al., 1997, 1998). Bien que cette exploration qualitative des performances cognitives, mise en jeu dans les tâches de fluences verbales, peut être utile dans la discrimination des différentes causes des troubles cognitifs (Troyer, 2000 ; Fagundo et al, 2008), les tâches de fluences verbales, avec leurs indices sémantiques ou phonémiques, ne sont pas spécifiques à l'évaluation de la mémoire sémantique, du fait qu'elles impliquent d'autres fonctions cognitives et plus particulièrement les fonctions cognitives.

Une alternative à ces tâches de fluences verbales peut se trouver dans la technique d'association libre qui consiste, suite à la présentation d'un stimulus, à produire le plus rapidement possible les associés qui viennent à l'esprit du participant. Les tâches d'association libre permettent l'étude de l'organisation de la mémoire sémantique par la connaissance des relations existantes entre les mots. Le comportement associatif reflète comment les mots et les concepts sont structurés et inter-reliés, ce qui fournit des informations sur le nombre et la force des liens entre les mots sémantiquement liés dans le lexique (Nelson et Dennis, 2000). Les réponses produites lors d'une tâche de libre association témoignent de l'existence de liaisons inscrites en mémoire sémantique (Rossi et al., 2005). Cette méthode permet donc de tester les relations entre les unités constitutives de la mémoire sémantique.

La technique d'association libre permet de préciser les relations entre les mots et la force de ces associations. En effet, après avoir récolté un certain nombre d'observations, il est possible de créer des listes de mots associés en réponse à un mot stimulus avec leurs fréquences respectives. Des normes d'association verbale ont été établies dans diverses langues dont le Français chez une population d'adultes et d'enfants (Ferrand, 1998, 2001 ; De La Haye, 2003). Ces travaux ont montré que les réponses données ne sont pas aléatoires. Il apparaît que les participants, suite à la présentation d'un mot stimulus, associent un même mot réponse avec une fréquence supérieure au hasard. On observe d'ailleurs, une bonne fiabilité du nombre et de la force d'association (Nelson et Dennis, 2000). Les associations verbales présentent donc une bonne stabilité. Les résultats obtenus aux tâches de libre association permettent d'explorer le réseau sémantique. En effet, de nombreuses études ont développées une représentation globale de ces liaisons en réseau associatif à partir de tâche de libre association (Borge-Hortoefer & Arenas, 2010 ; De Deyne et Storms, 2008 ; Steyvers & Tenenbaum, 2005). Ces modélisations de la mémoire sémantique permettent une meilleure compréhension du fonctionnement et de l'organisation de celle-ci, et par la même nous donne une base pour étudier l'intégrité du stock lexico-sémantique et les processus mnésiques mis en

jeu. Plusieurs études ont mis en évidence l'intérêt de la tâche de libre association. D'une part à travers les normes de libres associations qui ont été régulièrement utilisées pour prédire la performance des participants dans des tâches dédiées à l'évaluation de la mémoire (ex. tâche de décision lexicale). L'étude de Duñabeita et al. (2009) par exemple, explore l'intégrité de la mémoire sémantique chez des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer à l'aide d'une tâche de décision lexicale construite à partir des normes d'association libre. Il est important de noter qu'en plus du rôle utile des tâches de libres associations dans la prédiction de performances et le développement de tâche de mémoire, la tâche de libre association est une tâche de mémoire pouvant être utilisée en elle-même pour évaluer les contenus et processus mnésiques (Nelson et al., 2000). Reich et Goldman (2005) ont utilisés une tâche de libre association dans le but d'étudier les relations au sein du réseau sémantique entre l'alcool et les croyances associées, les résultats obtenus permettent d'observer que le réseau sémantique diffère entre leurs deux groupes expérimentaux (forte consommation d'alcool vs faible consommation d'alcool). Ainsi, il apparaît que les tâches de libre association permettraient bien d'évaluer la mémoire sémantique. Dans ce sens, les tâches de libre association pourraient être utilisées pour évaluer l'intégrité de la mémoire sémantique. Gollan et al. (2006) ont, dans ce cadre, utilisé une tâche de libre association pour étudier les troubles cognitifs dans la maladie d'Alzheimer. Les résultats indiquent que les participants ayant la maladie d'Alzheimer produisent moins de réponses typiques dans la tâche de libre association comparativement au groupe contrôle. Ainsi, la tâche de libre association permet d'effectuer une comparaison entre la population contrôle et une population ayant un déficit de la mémoire sémantique, ce déficit se traduirait alors par une performance différente de celle des participants contrôle (Gollan, Salmon & Paxton, 2006). Il apparaît donc que la tâche de libre association pourrait être un outil adéquat permettant d'évaluer la mémoire sémantique.

2.4. But de l'étude

Dans le cadre de cette étude, une tâche de libre association a été développée à partir des normes d'association verbale de De La Haye (2003) pour une population d'enfants d'âge scolaire. L'utilisation de ce type de tâche permettrait d'évaluer l'intégrité de la mémoire sémantique de façon plus optimale. D'une part, car la technique d'association libre permet de ne pas contraindre l'individu à une catégorie de réponses et donne donc un aperçu plus général et réaliste de la structure sémantique. Et d'autre part, car cet outil serait moins

sensible aux fonctions exécutives comparativement aux tâches de fluences verbales, et serait donc une mesure plus pure de la mémoire sémantique

Le but de cette étude est de voir si la tâche de libre association proposée pourrait être une alternative ou un complément aux tâches de fluences verbales. De ce fait, nous faisons l'hypothèse que la tâche de libre association serait une mesure adéquate de la mémoire sémantique, peu sensible aux fonctions exécutives (expérience 1). D'autre part, nous vérifierons que la tâche de libre association nous permet de différencier les participants présentant des troubles de la mémoire sémantique des participants contrôle. Ainsi, la population d'enfants ayant une dyslexie mixte devrait se différencier des participants contrôles (expérience 2).

3. Méthode

3.1. Expérience 1

3.1.1. Participants : groupe référence

Vingt enfants de langue maternelle française scolarisés en CM1 et CM2 à l'école Desbureaux à Reims ont participé à notre recherche, suite à la diffusion des informations concernant la recherche et l'obtention de l'accord du tuteur légal. Des données anamnestiques ont été recueillies concernant la présence de troubles des apprentissages, de passé neurologique, orthophonique ou de traitement médicamenteux. Dans ce cadre, 3 participants ont dû être éliminés de notre étude. En effet, pour un des enfants les données anamnestiques indiquaient un traumatisme crânien ainsi qu'un suivi orthophonique. Un participant étant suivi en orthophonie concernant des difficultés autre que la dyslexie a dû être, lui aussi, exclu. Par ailleurs, un enfant présentant de nombreuses difficultés lors de la phase expérimentale (non compréhension des consignes pour plusieurs tests, lenteur excessive etc.) et dont les données anamnestiques n'étaient pas complètes n'a pu être inclus dans notre groupe. Pour finir, un enfant présentant une dyslexie a été exclu de ce groupe. Notre groupe de référence est donc composé de 16 enfants au développement typique dont l'âge moyen est de 10ans ($M=120,87$ mois $SD=6,32$) dont 9 filles et 7 garçons. Les catégories socioprofessionnelles ont été déterminées de la même façon que précédemment. Cinq enfants viennent de familles avec un niveau socioprofessionnel de catégorie 3 (cadres et professions intellectuelles supérieures), 8 de catégorie 4 (Professions Intermédiaires) et 3 de catégorie 5 (Employés) (INSSE, 2003). Les participants montrent tous des capacités de raisonnement perceptif normal (score supérieur au centile 50 au PM47, Raven, 1947 traduit par Ancelin Schutzenberger, 1966).

3.1.2. Instruments

3.1.2.1. *Tâches d'évaluation de la mémoire sémantique*

Une tâche de libre association a été développée pour évaluer la mémoire sémantique à partir des normes de libre association de De La Haye (2003). La base de données de De La Haye (2003) est composée de 200 mots et de leurs associés les plus typiques provenant de 1200 participants ayant effectués une tâche de libre association. Dans la présente étude, cinquante mots ont été choisis en fonction de leurs fréquences d'association. Cinq catégories de fréquence d'association (>45%, entre 35 et 45 %, entre 25 et 35 %, entre 25 et 15 % et entre 15 et 5%) ont été sélectionnées contenant chacune 10 mots. Dans la mesure du possible,

le mot le plus fréquemment fourni devait être le même dans les différentes catégories d'âge. De plus, il a été évité de prendre des mots de la même famille, ou des mots qui appelaient la même réponse. La tâche de libre association utilisée est présentée en annexe. Ces 50 mots sont présentés oralement à l'enfant. Avant de commencer la tâche les consignes suivantes sont données : « Je vais te dire des mots, beaucoup de mots. Chaque fois que je te dirai un mot, je te demanderai de me dire les trois premiers mots qui te viennent à l'esprit. Attention, il faut que tu me répondes le plus rapidement possible. Par exemple, si je te dis « chaise », tu pourrais me dire « s'asseoir, table et bois ». As-tu bien compris ? ». Il est spécifié que les mots produits ne doivent pas être associés phonologiquement (ex : table, tablier). Les réponses sont notées ainsi que le temps pour produire les trois mots. Nous calculons alors trois scores, le score 1 correspondant au nombre de mots typiques (c'est-à-dire correspondant aux normes de libre association de De La Haye, 2003) produits en première réponse, le score 2 représentant le nombre de mots typiques produits pour les trois réponses, et le temps moyen pour produire trois mots.

De plus, les participants ont réalisé une tâche de fluence verbale, habituellement utilisée pour évaluer la mémoire sémantique mais aussi les fonctions exécutives, en particulier la flexibilité mentale. L'enfant doit produire en un temps donné le plus de mots appartenant à une certaine catégorie, phonémique (1: P ; 2: M) et sémantique (3 : animaux ; 4 : fruit). Les participants doivent alors formuler le plus de mots possibles correspondant à la catégorie énoncée, sur une période de 2 minutes. Il est précisé que les mots ne doivent pas être dérivés de mots déjà prononcés (ex. Rouge Rougir). Trois scores ont été obtenus pour chaque type de tâche (phonémique et sémantique) : (a) nombre de mots générés à l'exclusion des erreurs ou des répétitions (score total), (b) taille moyenne des regroupements, dans les fluences phonémiques, les regroupements correspondent au groupe de mots successivement générés qui commence par les mêmes deux première lettres (ex : piscine, pirouette), qui ne différaient que par le son central (ex : mare, mur, mort) ou encore les homonymes pour les fluences sémantiques, les regroupements ont été effectués en fonction de la sous catégorie sémantique auxquels ils appartenaient (ex : animaux de la ferme, animaux africains, oiseaux, félins, insectes etc.) et (c) le nombre de « switching » c'est-à-dire le nombre de transitions entre les regroupements.

3.1.2.2. Tâches d'évaluation des fonctions exécutives

Deux tâches permettant d'évaluer la flexibilité mentale ont été présentées.

Le Trail making test (TMT) (Army individual test battery, 1944), a été soumis aux participants. Le TMT est divisé en deux tâches, la première, TMT-A, requiert que le participant relie dans l'ordre numérique croissant les 25 nombres disposés pseudo-aléatoirement sur une feuille de papier distribuée. Le TMT-B est similaire à la première tâche excepté que le participant doit dans ce cas-ci alterner les nombres et les lettres (1, A, 2, B, 3, C, etc.). Le score de chaque partie est représenté par le temps mis pour compléter la tâche ainsi que pour la partie B la présence d'erreurs dans l'alternance nombres et lettres. Le TMT fournit des informations sur la recherche visuelle, le balayage, la vitesse de traitement, et la flexibilité mentale. Plus spécifiquement, le TMT-A permet d'apprécier les performances sur le contrôle visuel et moteur et sur la vitesse de traitement. Nous nous intéresserons donc, pour nos analyses, aux variables « TMT-B erreurs », et coût de « shifting » (TMT-B temps – TMT-A temps).

De plus, les participants ont réalisé le test plus/moins (Jersild, 1927) correspondant lui aussi à une mesure de la flexibilité mentale. Il est composé de 3 listes de 30 nombres chacune, que le participant doit remplir le plus rapidement possible. Pour la première liste (liste1), le participant doit effectuer une série d'additions sur des nombres à deux chiffres (+1). Dans la seconde (liste 2) il doit réaliser une série de soustractions (-1). Pour la troisième (liste 3), il doit alterner les additions et les soustractions (+1;-1;+1, etc). Le nombre de réponses correctes sont relevées ainsi que le temps de réalisation de chacune des listes (T1, T2, T3 respectivement). Le coût de shifting est calculé.

$$\text{coût de shifting} = T3 - \frac{(T1 + T2)}{2}$$

Les capacités de planification ont été évaluées avec la tâche de la tour de Londres (Shallice, 1982), en version informatisée (programme PEBL). Elle est composée de la représentation de deux supports comportant chacun trois rectangles de différentes tailles et trois disques de couleurs différentes (figure 3). Le support modèle (présenté en haut de l'écran) correspond à la configuration d'arrivée que le participant devra atteindre en déplaçant les disques de l'autre support (présenté en bas de l'écran). Il est demandé au participant de déplacer les disques pour arriver à la position affichée en haut de l'écran. L'enfant réalise alors les 12 problèmes. Le nombre total de mouvements est récolté ainsi que le temps total de

résolution. De bonnes capacités de planification se manifestent par un faible taux de déplacement et un faible temps de résolution.

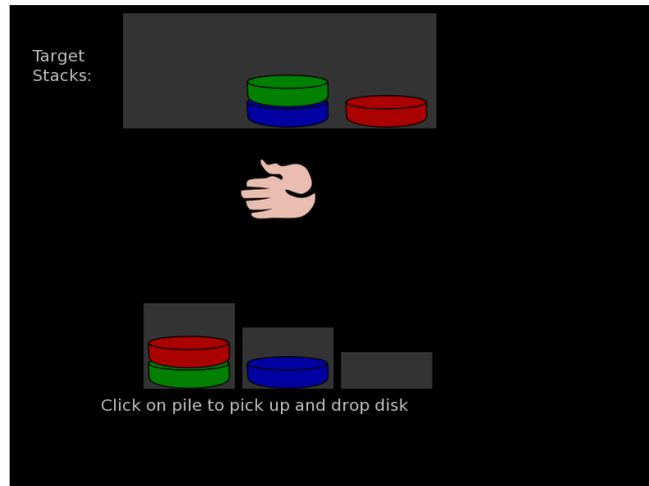


Figure 3 : tâche de la tour de Londres informatisé

PEBL Team. "Screenshot of the PEBL psychology software running the Tower of London test". 3/1/2010.

Source : <http://pebl.sourceforge.net/battery.html>

3.1.2.3. Evaluation des capacités de raisonnement non verbal

Les matrices de Raven servent à analyser les capacités de raisonnement non verbal (Matrix couleur, Raven, 1947 traduit par Ancelin Schutzenberger, 1966). Les participants doivent compléter une figure dans laquelle il manque une partie. Six pièces sont présentées, les participants doivent choisir celle qui permet de compléter l'image. Le test est composé de trois séries (A, Ab, B) composées de 12 problèmes. Les images représentent des figures géométriques de plus en plus complexes. Le score est calculé en additionnant le nombre de réponses correctes. La note totale est rapportée à sa fréquence dans la population témoin (centile).

3.1.3. Hypothèses

Dans le cadre de l'évaluation de la tâche de libre association comme mesure adéquate de la mémoire sémantique, nous faisons l'hypothèse d'une corrélation positive entre le score total obtenu aux tâches de fluences verbales et le score à la tâche de libre association et/ou d'une corrélation négative entre le score réalisé aux fluences verbales et le temps moyen de production de mots dans la tâche de libre association. En outre, nous faisons l'hypothèse d'une part d'une corrélation positive entre le score obtenu à la tâche de libre association et le score « taille moyenne des regroupements » de la tâche de fluence verbale et d'autre part d'une absence de corrélation entre le score réalisé à la tâche de libre association et le nombre de « switching » dans la tâche de fluence verbale. De plus, dans le sens où la tâche de libre association serait une mesure plus pure de la mémoire sémantique, nous ne devrions pas

trouver de corrélation entre les tests de fonctions exécutives, évaluant la flexibilité mentale et la planification, et les résultats de la tâche de libre association (score et temps), tandis qu'une corrélation devrait être retrouvée entre les tests évaluant les fonctions exécutives et les résultats aux tâches de fluences verbales.

3.1.4. Procédure

Concernant le groupe de référence et le groupe contrôle, les passations ont été effectuées dans une pièce calme de l'école Desbureaux à Reims.

Les tâches sont administrées dans l'ordre suivant :

1. la tâche de libre association
2. Matrices de Raven
3. Tâches de fluences verbales
 - i. tâches de fluences phonémiques (lettres P puis M).
 - ii. tâches de fluences sémantiques sont réalisées (catégories animaux puis fruits)
4. Test Plus Moins
5. Epreuve de sélection de synonymes (Mill Hill) en version informatisée
6. Trail Making Test (TMT) partie A et B
7. Tour de Londres en version informatisée.

Les participants sont alors débriefés et remerciés de leurs participations.

3.2. Experience 2

3.2.1. Participants

Quatre enfants (3 garçons et 1 fille) ayant une dyslexie mixte âgés de 9 à 10 ans ($M=124$ mois; $SD=7.52$) ont participé à cette étude, suite à la transmission des informations et l'accord des tuteurs légaux concernant cette recherche. Trois de ces enfants ont été recrutés par le biais du centre des troubles des apprentissages de l'hôpital américain de Reims, où ils ont reçu un diagnostic de dyslexie par des professionnels. Un des enfants du groupe a été recruté dans l'école où nous avons effectué les passations. En effet, suite à l'analyse des données anamnestiques remplies par les parents, il est apparu que cet enfant présentait une dyslexie et était suivi dans ce cadre par une orthophoniste. Le niveau socioprofessionnel est défini selon le plus haut niveau de profession entre les deux parents. Les enfants de ce groupe viennent alors de familles avec un niveau socioprofessionnel de catégorie 4 (Professions Intermédiaires) pour 3 d'entre eux et de catégorie 3 (Cadres et professions intellectuelles

supérieures) pour un des enfants (INSSE, 2003). Il a été demandé aux parents de compléter un questionnaire d'informations dans le but de s'assurer que tous les enfants étaient de langue française maternelle, qu'ils n'avaient pas de passé neurologique, et qu'ils ne prenaient pas de traitement médical pouvant influencer les performances. Les participants montrent des capacités de raisonnement perceptif dans la norme de leurs âges (score supérieur au centile 50 au PM47, Raven, 1947 traduit par Ancelin Schutzenberger, 1966). Les résultats du groupe d'enfants dyslexiques à l'échelle de vocabulaire du Mill Hill ne se différencient pas significativement de ceux du groupe de référence. Nous avons appliqué les critères diagnostiques de dyslexie en effectuant des tests évaluant le langage : l'âge lexical est évalué à l'aide du test de l'alouette (Lefavrais, 1965). Pour tous les enfants, on note bien un âge lexical inférieur à l'âge réel avec une différence moyenne de 3ans 2mois (de 2ans 8mois à 4ans 2mois), les habiletés de lecture et les habiletés lexicales et analytiques d'écriture sont également évaluées par les tests de lecture de mots et de pseudo-mots et dictée de mots et de pseudo-mots tirés de la batterie neuropsychologique ODEDys (Jacquier-Roux et al., 2005). Les résultats sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : scores et temps de réalisation en seconde pour les tâches de lecture et d'écriture (ODEDys) du groupe d'enfant dyslexique.

| | | Participant 1 | Participant 2 | Participant 3 | Participant 4 |
|----------------------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Lecture de mots irréguliers | Score | 4** | 10* | 5** | 5** |
| | Temps (s) | 82** | 21.84 | 60** | 99** |
| Lecture de mots réguliers | Score | 16* | 17 | 5** | 18 |
| | Temps (s) | 60** | 20.31 | 46.12** | 87** |
| Lecture de pseudo-mots | Score | 12** | 11** | 4** | 14 |
| | Temps (s) | 83** | 36.12 | 44.94** | 86** |
| Dictée de mots | Irréguliers | 0** | 6** | 4** | 5** |
| | Réguliers | 7** | 8** | 9 | 7** |
| | Pseudo-mots | 8** | 3** | 3** | 10 |

**inférieur à -1.65σ , *entre -1.65σ et -1σ

A partir du groupe de référence nous avons formé le groupe contrôle, constitué de 4 enfants appariés au groupe expérimental d'enfants dyslexiques selon le raisonnement perceptif (performance de +/- 5 points ; PM47, Raven, 1947 traduit par Ancelin Schutzenberger, 1966), le sexe (1 fille, 3 garçons), l'âge (+/- 3 mois) et la catégorie

socioprofessionnelle des parents. La moyenne d'âge du groupe contrôle est de 10 ans ($M=123.5$ mois $SD=7.89$). Tous les participants du groupe contrôle ont des résultats dans la norme de leurs âge concernant leurs habiletés de lecture au niveau du score (entre $.04\sigma$ et 1.37σ) et au niveau du temps de lecture (entre $-.83\sigma$ et 1.54σ) (lecture de mots, ODEDys, Jacquier-Roux et al., 2005), et leurs habiletés lexicales d'écriture (entre $-.05\sigma$ et $.87\sigma$) (dictée de mots, ODEDys, Jacquier-Roux et al., 2005).

Aucune différence significative n'est observée entre les enfants ayant une dyslexie et le groupe contrôle concernant l'âge ($U(4; 4) = 6.5, p = .685$), ou au niveau du raisonnement perceptif (PM47, Raven, 1947, traduit par Ancelin Schutzenberger, 1966) ($U(4; 4) = 4, p = .343$). En revanche, une différence significative est observée concernant leurs âge lexical (test de l'alouette, Lefavrais, 1965) ($U(4; 4) = 0, p = .0286$)

3.2.2. Instruments

Dans le but d'estimer les connaissances du vocabulaire, une version informatisée de l'échelle de vocabulaire du Mill Hill a été administrée (Raven Mill Hill Vocabulary Scale, Raven, 1965, adaptation française Deltour, 1993). Elle se compose de deux parties. Cependant, pour la présente étude, nous avons utilisé uniquement la partie B elle-même divisée en deux parties, constituées de 10 et 34 mots de difficultés croissantes dont il faut pour chacun choisir un synonyme parmi six réponses possibles. Chaque synonyme correctement identifié vaut 1 point. Le score total pouvant être obtenu est de 44 point.

Le Test de l'alouette (Lefavrais, 1965) a été administré dans le but d'estimer le niveau de lecture. Il permet de déterminer l'âge lexical de l'enfant. Il s'agit d'un texte de 265 mots que l'enfant doit lire à haute voix, pendant au maximum 3 minutes. Le nombre d'erreurs et le temps de lecture (s'il est inférieur à 3 minutes) sont notés. Les tableaux de référence de ce test donnent un âge de lecture.

Les habiletés de lecture ont été étudiés par la passation de l'épreuve de Lecture de mots tiré de la batterie neuropsychologique ODEDys (Jacquier-Roux et al., 2005). Trois listes sont proposées, mots irréguliers, mots réguliers, et pseudo mots. Les différents types de mots sont présentés en colonnes (20 mots pour chaque liste). Les enfants sont avertis du type de mots avant la lecture de chaque liste (mots existants ou mots inventés) avant la lecture de chaque liste. Ils doivent ensuite lire les 20 mots successifs le plus rapidement possible, et en faisant le moins d'erreurs possible. Le score correspondant au nombre de mots correctement lus pour chaque liste et le temps de lecture par liste est alors noté.

Les habiletés lexicales et analytiques d'écriture sont évaluées à l'aide de la Dictée de mots tiré de la batterie neuropsychologique ODEDys (Jacquier-Roux et al., 2005). Trois listes sont successivement dictées à l'enfant contenant pour la première 10 mots irréguliers, pour la seconde 10 mots réguliers et enfin 10 pseudo-mots. Le nombre de mots correctement orthographiés est noté pour chaque liste.

3.2.3. Hypothèses

Les troubles de la mémoire sémantique présent dans la dyslexie se traduiraient par une moins bonne performance à la tâche de libre association comparativement au groupe contrôle.

Les scores obtenus à la tâche de libre association devraient donc être significativement inférieurs dans le groupe d'enfants dyslexiques que dans le groupe contrôle. Tandis que, les temps de réponses seraient dans le groupe dyslexique significativement supérieurs de ceux du groupe contrôle.

3.2.4. Procédure

Les enfants du groupe dyslexique et du groupe contrôle réalisent les mêmes tâches que celles décrites dans l'expérience 1 ainsi que des tâches d'évaluation du langage.

Pour les enfants du groupe dyslexique recrutés par le biais du centre des troubles des apprentissages, les passations se sont déroulées au domicile des parents suite à un contact téléphonique. Les informations concernant l'étude sont alors rappelées aux parents et le consentement libre et éclairé est signé. Pour un des enfants du groupe dyslexique la passation s'est déroulée à l'école Desbureaux.

Les enfants du groupe contrôle effectuent les tâches d'évaluation du langage lors d'un second entretien à l'école Desbureaux.

Les tâches d'évaluation du langage sont administrées dans l'ordre qui suit :

8. Test de l'alouette
9. Lecture de mots et pseudo-mots (irrégulier, régulier, pseudo-mots)
10. Dictée de mots et pseudo-mots (irrégulier, régulier, pseudo-mots)

4. Résultats

4.1. Expérience 1

L'objectif de cette première expérience était de recueillir des informations normatives pour développer une tâche de libre association à visée clinique permettant d'évaluer la mémoire sémantique. Les résultats obtenus à la tâche de libre association sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Scores moyens à la tâche de libre association du groupe référence (écart types entre parenthèses)

| | Groupe référence |
|-------------------------------------------|------------------|
| Temps moyen en seconde | 11.93 (3.88) |
| Score 1 | 16.06 (2.99) |
| Score 2 | 21.94 (3.68) |
| Nombre moyen de mots typiques catégorie 1 | 1.25 (1.06) |
| Nombre moyen de mots typiques catégorie 2 | 2.81 (1.64) |
| Nombre moyen de mots typiques catégorie 3 | 4.68 (1.7) |
| Nombre moyen de mots typiques catégorie 4 | 5.43 (1.03) |
| Nombre moyen de mots typiques catégorie 5 | 7.75 (1.68) |

Dans le but de tester nos hypothèses nous avons réalisé des corrélations partielles en contrôlant l'âge, les connaissances et le fonctionnement cognitif des enfants évoluant rapidement à cet âge.

Dans un premier temps, nous faisons l'hypothèse que la tâche de libre association était une mesure adéquate de la mémoire sémantique. Pour tester cette hypothèse nous avons réalisé des analyses corrélationnelles entre les scores de la tâche de libres associations et ceux de la tâche de fluence verbale (tableau 3).

Tout d'abord nous avons calculé les corrélations entre le nombre de mots « typiques » (c'est-à-dire correspondant aux normes de libre association de De La Haye, 2003) donnés en première réponse dans la tâche de libre association (score 1) et les différents scores obtenus à la tâche de fluence verbale phonémique et sémantique. Aucune corrélation significative n'est apparue concernant le total de mots énoncés par les participants aux tâches de fluences verbales et le score 1 mais nous pouvons noter une tendance corrélationnelle concernant le total de mots produits en fluence sémantique (phonémique : $r = .30$, $p = .27$; sémantique : $r =$

.50, $p = .06$). De plus, nous n'observons pas de corrélation significative entre d'une part le score 1 et la taille moyenne des regroupements (phonémique : $r = -.15$, $p = .59$; sémantique : $r = -.11$, $p = .69$) et d'autre part le score 1 et le nombre de « switching » (phonémique : $r = .25$, $p = .38$; sémantique : $r = .34$, $p = .21$).

Au vu de ces résultats, nous n'observons donc pas de lien entre la tâche de libre association et celle de fluence verbale. Nous avons donc réitéré ces analyses en fonction du nombre total de mots typiques donnés pour les 3 premières réponses dans la tâche de libre association (score 2). Il apparaît une corrélation significative entre le score 2 et le total de mots énoncés par les participants à la tâche de fluence phonémique et à la tâche de fluence sémantique (phonémique : $r = .64$, $p = .01$; sémantique : $r = .61$, $p = .02$). De plus, aucune autre corrélation significative n'a été observée d'une part, pour le score 2 et la taille moyenne des regroupements (phonémique : $r = -.09$, $p = .75$; sémantique : $r = .29$, $p = .29$) et d'autre part, pour le score 2 et le nombre de « switching » (phonémique : $r = .49$, $p = .06$; sémantique : $r = .06$, $p = .79$).

Des analyses corrélationnelles ont été réalisées entre les temps de réponses pour produire les trois mots dans la tâche de libre association et les scores aux fluences verbales (phonémiques et sémantiques). Aucune corrélation significative n'est apparue entre le temps de réponse moyen et le total de mots énoncés par les participants aux tâches de fluences verbales (phonémique : $r = -.24$, $p = .38$; sémantique : $r = -.15$, $p = .59$). De plus, nous n'observons pas de corrélation significative entre d'une part le temps de réponse moyen et la taille moyenne des regroupements (phonémique : $r = -.18$, $p = .52$; sémantique : $r = .15$, $p = .59$) et d'autre part le temps de réponse moyen et le nombre de « switching » (phonémique : $r = -.13$, $p = .65$; sémantique : $r = -.21$, $p = .46$).

Tableau 3 : Coefficient de corrélation pour la tâche de libre association et la tâche de fluence verbale

| | | Tâche de libre association | | |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|------------------------|
| | | Score 1 | Score 2 | Temps moyen en seconde |
| Fluence phonémique | Total de mots | .30 | .64* | -.24 |
| | Nombre de « switching » | .24 | .49 | -.13 |
| | Taille moyenne des regroupements | -.15 | -.09 | -.18 |
| Fluence sémantique | Total de mots | .50 | .60* | -.15 |
| | Nombre de « switching » | -.11 | .29 | .15 |
| | Taille moyenne des regroupements | .34 | .08 | -.21 |

* $p < .05$

Dans un second temps, nous avons fait l'hypothèse que la tâche de libre association serait une mesure plus pure de la mémoire sémantique comparativement à la tâche de fluence verbale. Dans ce cadre, des analyses corrélationnelles ont été réalisées entre les résultats à la tâche de libre association et les résultats aux tests évaluant les fonctions exécutives (tableau 4). Les variables « erreurs TMT-B » et « score plus-moins » n'ont pas été prises en compte dans nos analyses car très peu d'erreurs ont été faites dans la partie B du TMT et dans la liste 3 du plus moins, nous avons donc un effet plancher et un effet plafond (respectivement) pour ces variables qui n'ont pu être analysées.

Premièrement, nous avons calculé les corrélations entre le nombre de mots typiques donnés en première réponse dans la tâche de libre association (score 1) et les différents scores obtenus aux tests évaluant les fonctions exécutives. Nous n'observons pas de corrélation significative concernant le score 1 obtenu à la tâche de libre association et le coût de « shifting » dans la tâche plus moins ($r = .45, p = .09$) comme dans le trail making test (TMT) ($r = -.03, p = .91$). De plus, aucune corrélation significative n'est observée entre le score 1 de la tâche de libre association et les résultats à la tour de Londres tant au niveau du temps de réalisation ($r = -.10, p = .72$) qu'au niveau du nombre total de coups ($r = .22, p = .43$).

D'après ces résultats, nous n'observons pas de lien significatif entre la tâche de libre association et les résultats aux tests mesurant les fonctions exécutives. Nous avons renouvelé ces analyses en fonction du nombre total de mots typiques donnés pour les 3 premières réponses dans la tâche de libre association (score 2). Nous n'observons pas de corrélation significative entre le score 2 et le coût de « shifting » dans la tâche plus moins ($r = .20, p = .46$) ni dans le TMT ($r = .33, p = .22$). Parallèlement, nous ne retrouvons pas de corrélation significative entre le score 2 obtenu à la tâche de libre association et le temps de réalisation de la tour de Londres ($r = -.37, p = .17$) ni avec le nombre total de coups ($r = -.21, p = .45$).

Des analyses corrélationnelles ont été réalisées entre les temps de réponse moyen pour produire trois mots dans la tâche de libre association et les résultats aux tests mesurant les fonctions exécutives. Les résultats indiquent une corrélation significative entre le temps moyen de réponse à la tâche d'association libre et le coût de « shifting » du TMT ($r = .66, p = .007$). Par ailleurs, aucune corrélation significative n'a été retrouvée entre le temps de réponse moyen à la tâche de libre association et le coût de « shifting » dans la tâche plus moins ($r = .13, p = .64$). Nous ne retrouvons pas de corrélation significative entre le temps de réponse

moyen de la tâche de libre association et les scores obtenus à la tour de Londres au niveau du temps de réalisation ($r = .36, p = .19$) ni au niveau du nombre total de coup ($r = -.11, p = .69$).

Tableau 4 : Coefficient de corrélation pour la tâche de libre association et les tâches évaluant les fonctions exécutives

| | Tâche de libre association | | |
|--------------------------------------|----------------------------|---------|------------------------|
| | Score 1 | Score 2 | Temps moyen en seconde |
| Plus moins coût de « shifting » | .45 | .20 | .13 |
| TMT coût de « shifting » | -.03 | .33 | .66* |
| Tour de Londres nombre total de coup | .22 | -.21 | -.11 |
| Tour de Londres temps | -.10 | -.37 | .36 |

* $p < .05$

Enfin, nous avons réalisé des analyses corrélationnelles entre les résultats obtenus aux fluences verbales (sémantiques et phonémiques) et les résultats aux tests évaluant les fonctions exécutives.

Nous observons une corrélation significative entre le nombre total de mots produits lors des tâches de fluences sémantiques et le coût de « shifting » du plus moins ($r = .57, p = .03$). Nous ne retrouvons pas de corrélation significative entre le nombre total de mots énoncés dans la tâche de fluence phonémique et le coût de « shifting » du plus moins ($r = .19, p = .49$). Aucune corrélation significative n'apparaît entre le nombre total de mot des fluences verbales et le coût de « shifting » du TMT (phonémique : $r = .30, p = .27$; sémantique : $r = .25, p = .37$). De plus, nous pouvons observer une tendance corrélationnelle entre le nombre total de mots donnés dans les tâches de fluences et le temps de réalisation du test de la tour de Londres (phonémique : $r = -.46, p = .08$; sémantique : $r = -.51, p = .05$). Par ailleurs, nous n'observons pas de corrélation significative entre le nombre total de mots dans les tâches de fluences et le nombre total de coups pour réaliser le test de la tour de Londres (phonémique : $r = -.12, p = .68$; sémantique : $r = -.05, p = .85$).

Concernant la taille moyenne des regroupements dans les tâches de fluences verbales nous n'observons pas de corrélation significative pour le coût de « shifting » du plus moins (phonémique : $r = -.25, p = .35$; sémantique : $r = .27, p = .34$) ni entre le coût de « shifting » du TMT et la taille moyenne des regroupements des fluences phonémiques ($r = -.16, p = .57$) et des fluences sémantiques ($r = .22, p = .43$). Par ailleurs, nous pouvons constater une corrélation significative entre la taille moyenne des regroupements phonémiques et les résultats à la tâche de la tour de Londres au niveau du nombre total de coups ($r = -.57, p =$

.03). Parallèlement, nous ne retrouvons pas de corrélation significative entre la taille moyenne des regroupements sémantiques et le nombre de coups pour réaliser le test de la tour de Londres ($r = -.12, p = .66$). Nous n'observons pas de corrélation significative entre la taille des regroupements aux fluences verbales et le temps total de réalisation de la tour de Londres (phonémique : $r = -.10, p = .72$; sémantique : $r = .03, p = .92$).

Des analyses corrélationnelles ont été réalisées entre le nombre de « switching » dans les tâches de fluences verbales et les résultats aux tests mesurant les fonctions exécutives. Nous n'observons pas de corrélation significative entre le coût de « shifting » du plus moins et le nombre de « switching » aux fluences phonémiques ($r = .22, p = .44$) et aux fluences sémantiques ($r = .11, p = .70$). De la même façon nous ne constatons pas de corrélation significative entre le coût de « shifting » du TMT et le nombre de « switching » aux fluences phonémiques ($r = .30, p = .27$) et aux fluences sémantiques ($r = .01, p = .96$). Aucune corrélation significative n'est observée entre le nombre de « switching » aux fluences verbales et le nombre de coups à la tour de Londres (phonémique : $r = .13, p = .64$; sémantique : $r = .03, p = .90$) ainsi que pour le temps de réalisation de la tâche de la tour de Londres (phonémique : $r = -.35, p = .20$; sémantique : $r = -.29, p = .30$).

Tableau 5 : Coefficient de corrélation pour la tâche de fluence verbale et les tâches évaluant les fonctions exécutives

| | Fluence phonémique | | | Fluence sémantique | | |
|----------------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | Nombre total de mots | Nombre de « switching » | Taille moyenne des regroupements | Nombre total de mots | Nombre de « switching » | Taille moyenne des regroupements |
| Plus moins coût de « shifting » | .19 | .22 | -.25 | .57* | .11 | .27 |
| TMT coût de « shifting » | .30 | .30 | -.16 | .25 | .01 | .22 |
| Tour de Londres Nombre total de coups | -.12 | .13 | -.57* | -.05 | .03 | -.12 |
| Tour de Londres Temps | -.46 | -.35 | -.10 | -.51 | -.29 | .03 |

* $p < .05$

4.2. Expérience 2

Les résultats obtenus à la tâche de libre association sont soumis à une comparaison de moyenne sur les groupes (contrôle et enfants ayant une dyslexie) par une méthode non paramétrique à l'aide du test de Wilcoxon-Mann-Whitney.

Pour le score 1, correspondant au nombre de mots « typiques » donnés lors de la première réponse, la comparaison de moyennes ne montre aucun effet de groupe, ($U(4; 4) = 7, p = .89$). De même, pour le score 2, aucune différence significative n'est observée ($U(4; 4) = 4, p = .34$). La comparaison des deux groupes sur la variable temps moyen de production des trois mots ne révèle pas de différence ($U(4; 4) = 7, p = .89$).

Au vu de ces résultats ne montrant aucune différence significative entre nos deux groupes, des comparaisons de moyennes sur les groupes ont été réalisées en fonction des catégories de fréquence d'association (catégorie 1 : entre 5 et 15 %, catégorie 2 : entre 15 et 25 %, catégorie 3 : entre 25 et 35 %, catégorie 4 : entre 35 et 45 %, catégorie 5 : >45%). Un score a été calculé pour chaque catégorie correspondant au nombre de mots « typiques » prononcés.

Les résultats ne montrent aucune différence significative entre nos groupes pour chaque catégorie (catégorie 1 : $U(4; 4) = 4.5, p = .34$; catégorie 2 : $U(4; 4) = 6.5, p = .69$; catégorie 3 : $U(4; 4) = 7, p = .89$; catégorie 4 : $U(4; 4) = 1, p = .06$; catégorie 5 : $U(4; 4) = 7, p = .89$). Nous n'observons donc pas de différence entre nos groupes concernant le nombre de mots typiques énoncés dans chaque catégorie.

Au vu de ces résultats et étant donné que le nombre de participants du groupe d'enfants présentant une dyslexie est faible, nous avons réalisé une analyse qualitative. Pour cela, nous avons utilisé comme norme les résultats du groupe référence à la tâche de libre association (Tableau 2).

Cette analyse vise à déterminer dans quelle mesure les enfants dyslexiques ont des scores inférieurs à -1.65 écart-types comparativement au groupe référence. L'analyse fut donc réalisée pour chacun des enfants du groupe dyslexique.

Concernant le temps moyen en seconde pour produire les trois mots dans la tâche de libre association, les participants ne se distinguent pas significativement du groupe de référence (participant 1 : -1.25σ , participant 2 : 0σ , participant 3 : $+0.4\sigma$, participant 4 : -1.2σ). Pour le score 1 les enfants du groupe dyslexique ne se différencient pas significativement du groupe de référence (participant 1 : -1.36σ , participant 2 : $+0.65\sigma$, participant 3 : $+0.31\sigma$, participant 4 : -0.35σ). De la même façon, les participants présentant une dyslexie ne se différencient pas du groupe de référence au niveau du score 2 (participant 1 : -0.8σ , participant 2 : $+0.29\sigma$, participant 3 : $+0.29\sigma$, participant 4 : -0.26σ). Concernant le nombre de mots typiques

produits dans la catégorie 1, seul un des participant se distingue positivement du groupe de référence (participant1 : $+0.7\sigma$, participant 2 : -0.24σ , participant 3 : $+1.65\sigma$, participant 4 : -0.24σ). Le nombre de mots typiques énoncés par chaque participant dyslexique dans la catégorie 2 ne se distingue pas significativement du groupe de référence (participant1 : $+0.12\sigma$, participant 2 : $+0.12\sigma$, participant 3 : $+1.12\sigma$, participant 4 : $+1.34\sigma$). Les scores relatifs au nombre de mots typiques produits dans la catégorie 3 ne se différencient pas du groupe de référence (participant1 : $+0.78\sigma$, participant 2 : $+1.36\sigma$, participant 3 : -0.4σ , participant 4 : -0.99σ). Concernant le nombre de mots typiques produits dans la catégorie 4 deux participants se différencient significativement du groupe de référence (participant1 : -1.38σ , participant 2 : -2.36σ , participant 3 : -2.36σ , participant 4 : -0.42σ). Enfin, pour la variable nombre de mots typiques produits dans la catégorie 5, un seul des enfants dyslexique s'éloigne significativement de la moyenne du groupe de référence (participant1 : -2.23σ , participant 2 : $+0.74\sigma$, participant 3 : $+1.34\sigma$, participant 4 : -0.45σ).

Tableau 6 : scores obtenus à la tâche de libre association pour les enfants ayant une dyslexie

| | Participant dyslexique 1 | Participant dyslexique 2 | Participant dyslexique 3 | Participant dyslexique 4 |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Temps moyen en seconde | 7.06* | 11.93 | 13.54 | 16.62* |
| Score 1 | 12* | 18 | 17 | 15 |
| Score 2 | 19 | 23 | 23 | 21 |
| Nombre de mots typiques énoncés pour la catégorie 1 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| Nombre de mots typiques énoncés pour la catégorie 2 | 3 | 3 | 3 | 5 |
| Nombre de mots typiques énoncés pour la catégorie 3 | 6 | 7 | 4 | 3 |
| Nombre de mots typiques énoncés pour la catégorie 4 | 4* | 3** | 3** | 5 |
| Nombre de mots typiques énoncés pour la catégorie 5 | 4** | 9 | 10 | 7 |

**inférieur à -1.65σ , *entre -1.65σ et -1σ

5. Discussion

Le but de cette étude était de voir dans quelle mesure la tâche de libre association pourrait être une alternative ou un complément à la tâche de fluences verbale, et donc un outil de neuropsychologie clinique adéquat à l'évaluation de la mémoire sémantique

L'hypothèse principale de la première expérience était donc que la tâche de libre association développée permettrait d'évaluer la mémoire sémantique et par la même que les résultats obtenus seraient corrélés aux résultats de la tâche de fluence verbale. Les résultats nous permettent d'observer un lien entre les résultats de ces deux tâches. En effet, lorsque les participants du groupe référence produisent plus de mots « typique » dans la tâche de libre association ils énoncent plus de mots dans la tâche de fluence verbale montrant l'intégrité du stock lexicale et des processus mnésique mis en jeu. Ces résultats sont retrouvés entre la tâche de libre association, en prenant en compte les trois mots donnés par les participants (score 2), et les fluences phonémiques tout comme les fluences sémantiques. Néanmoins, nous ne retrouvons pas exactement le même lien en ne prenant en compte que la première réponse donnée dans la tâche de libre association (score 1). En effet, nous ne retrouvons pas de corrélation significative entre ce score et le nombre de mots donnés lors de la tâche de fluence verbale, pour autant, nous devons noter une tendance manifeste entre ce score et le nombre total de mots produits lors de la tâche de fluence sémantique. Au vu de ces résultats, il semble que le score 2 pourrait être un indice probant pour l'évaluation de la mémoire sémantique.

Par ailleurs, concernant l'hypothèse d'une corrélation négative entre le temps mis pour produire les trois mots lors de la tâche de libre association et les résultats aux tâches de fluences verbales nous ne retrouvons pas de liens significatifs. Nous faisons l'hypothèse que si les participants mettent beaucoup de temps pour répondre dans la tâche de libre association cela pourrait se comprendre par une difficulté pour accéder aux informations, difficulté qui se traduirait par un nombre de mots moins important dans la tâche de fluence verbale. Néanmoins nous pouvons constater que le sens des corrélations entre ces résultats est bien négatif ce qui peut nous faire penser que le temps pour produire trois mots pourrait être un indice de l'accès aux informations lexico-sémantiques.

Concernant les résultats obtenus suite à l'analyse qualitative des productions des participants dans la tâche de fluence verbale (taille moyenne des regroupements et nombre de « switching ») nous ne constatons pas de lien avec les scores de la tâche de libre association. Pourtant nous nous attendions à observer une corrélation entre la taille moyenne des

regroupements, impliquant la mémoire verbale sémantique, et le nombre de mots « typiques » produits dans la tâche de libre association. Une des explications à ces résultats peut se trouver dans le fait que la production de mots dans la tâche de libre association dépendrait plus de la propagation de l'activation au sein du réseau sémantique tandis que le regroupement impliquerait des processus de recherche en mémoire sémantique (Raboutet et al., 2010). Le regroupement permettrait donc d'évaluer les capacités de catégorisation. L'étude de Raboutet et al. (2010) indique que le regroupement apparaît essentiellement dans un second temps dans la tâche de fluence verbale (entre 30 secondes et 1 minute). La tâche de libre association, de part le peu de nombre de mots demandés, n'arrive pas à ce niveau et ferait donc intervenir des processus plus automatiques. Ces deux scores pourraient donc être utilisés de manière complémentaire dans l'évaluation de la mémoire sémantique. Concernant le nombre de « switching », impliquant des processus dépendants des fonctions exécutives tels que la flexibilité mentale, les processus stratégiques de recherche et le « shifting », en accord avec nos hypothèses, nous ne constatons pas de corrélation significative avec les résultats obtenus à la tâche de libre association. De plus, les résultats obtenus à la tâche de libre association n'apparaissent pas corrélés significativement aux résultats des tests évaluant les fonctions exécutives. Ces résultats nous indiquent donc, comme nous le supposions dans nos hypothèses que les fonctions exécutives interviennent dans une moindre mesure dans notre tâche de libre association.

Concernant les tâches de fluences verbales nous nous attendions, au vu de la littérature, à observer un lien significatif entre les résultats de celles-ci et les tests évaluant les fonctions exécutives et plus particulièrement au niveau de la variable « nombre de « switching » ». Toutefois, nous n'observons que peu de corrélations significatives entre les scores obtenus à ces tâches. Ces résultats sont étonnants, les tâches de fluences verbales étant utilisées classiquement pour évaluer la flexibilité, pour autant nous ne retrouvons qu'une corrélation significative entre le score globale aux fluences sémantiques et le coût de « shifting » au test du « plus moins » et nous ne retrouvons pas de lien significatif entre les résultats au TMT et ceux des tâches de fluences verbales. De plus, les tâches de fluences verbales impliquent de mettre en place des stratégies de recherche en mémoire sémantique ce qui devrait être apparentées aux processus de planification mesurés à l'aide du test de la tour de Londres. Cependant nous n'observons qu'une corrélation positive significative entre la taille moyenne des regroupements en fluence phonémique et le nombre de coups pour réaliser le test de la tour de Londres. Nous pouvons noter tout de même une tendance corrélationnelle

entre le score total de mots produits dans les tâches de fluences sémantiques et phonémiques et le temps de réalisation de la tour de Londres. Nous pouvons faire l'hypothèse que les tâches mesurant les fonctions exécutives n'étaient pas assez sensibles et/ou adaptés à notre population non clinique. En effet, les tests évaluant les fonctions exécutives sont le plus souvent utilisés pour rendre compte de pathologies neurologiques et psychiatriques. Les tâches utilisées dans notre étude sont des tests neuropsychologiques plus appropriés à une population clinique, et par là même, manqueraient de sensibilité face à un déficit léger (Van Der Linden et al., 2000). Par ailleurs il aurait été intéressant d'avoir un échantillon plus important, les corrélations étant effectuées sur peu de participants sont ici moins précises et plus sensibles aux caractéristiques spécifiques de chaque participant.

La tâche de libre association semble donc être une mesure adéquate de la mémoire sémantique qui semble moins faire intervenir les fonctions exécutives. Toutefois, compte tenu que cette étude est réalisée sur un faible échantillon les résultats sont à prendre avec précaution, il sera nécessaire d'effectuer des recherches supplémentaires avec un échantillon plus important pour pouvoir limiter l'impact des différences interindividuelles et se rapprocher au mieux d'une norme valide. En effet, l'étude de Reich et Goldman (2005) montre que le réseau sémantique diffère selon l'expérience de l'individu. Il est donc important d'avoir un grand échantillon de participants pour minimiser les variations individuelles et révéler les processus mnésiques communs à tous les individus.

La seconde partie de l'étude consistait à éprouver la tâche de libre association auprès d'une population ayant des troubles de la mémoire sémantique. L'hypothèse étant que les participants du groupe d'enfants dyslexiques se différencient du groupe contrôle. Les résultats ne nous permettent pas de valider notre hypothèse. Nous n'observons pas de différence entre nos deux groupes dans notre échantillon. Dans l'expérience 1, nous avons vu que le score 2 était plus pertinent pour étudier la mémoire sémantique avec notre tâche de libre association, pour autant, nous ne constatons pas de différence significative entre nos groupes (dyslexique vs contrôle). En outre, les participants ayant une dyslexie ne se différencient pas du groupe de référence sur ce score. De plus, les enfants ayant une dyslexie ne se différencient pas du groupe contrôle ni du groupe référence concernant les autres scores. Nous pouvons juste noter un effet marginalement significatif sur le nombre de mots « typiques » énoncés pour la catégorie 4, c'est-à-dire pour les mots dont la fréquence d'association est comprise entre 35 et 45 %. Cet effet aurait pu s'expliquer par le fait que les participants ne se différencieraient que sur les mots ayant de fortes associations comme cela a pu être observé dans l'étude de Gollan

et al. (2006) chez des participants ayant la maladie d'Alzheimer. Pour autant nous ne retrouvons pas cet effet pour les mots de la catégorie 5 dont la fréquence d'association est la plus forte (supérieur à 45%). Des études complémentaires permettant d'observer si cet effet est réel ou dû à notre faible échantillon sont donc nécessaires.

Par ailleurs, le fait que nos participants dyslexiques ne se différencient pas du groupe contrôle ou du groupe référence pourrait s'expliquer par le fait que nos participants n'étaient peut-être pas « assez » dyslexique. Il nous faut rappeler que tous nos participants ont été sélectionnés suite à un diagnostic de dyslexie mixte posé par des professionnels et que des tests d'évaluation du langage ont été réalisés montrant bien des difficultés notables spécifiques à la dyslexie. Toutefois les résultats aux tests de lecture et d'écriture (batterie neuropsychologique ODEDys, Jacquier-Roux et al., 2005) ne se différencient pas tous significativement des normes. Ces résultats pourraient donc s'expliquer par l'évolution des enfants ayant une dyslexie dans certains domaines travaillés au cours de leur suivi orthophonique, ce qui leurs permettrait d'obtenir des résultats proches de ceux des enfants n'ayant pas de trouble.

De plus, notre population de dyslexique n'était peut-être pas adaptée à l'étude de la mémoire sémantique. En effet, il n'existe pas de consensus sur le déficit de mémoire sémantique chez les individus présentant une dyslexie. Les difficultés observées chez les dyslexiques refléteraient selon de nombreuses études un déficit de l'accès au code phonologique ; plaçant donc le déficit dans le domaine phonologique (Alegria & Mousty, 2004 ; Ramus & Szenkovits, 2008). Il pourrait donc être nécessaire de renouveler cette étude auprès d'une population différente dont on sait qu'elle présente des troubles de la mémoire sémantique. À ce titre, un groupe d'enfants ayant une dysphasie serait une population toute indiquée. La dysphasie est généralement définie comme un trouble spécifique du langage oral en l'absence de déficit sensoriel, d'une pathologie neurologique ou psychiatrique, ou de carences affectives graves ou de retard mental. Diverses études montrent la présence de déficit de la mémoire sémantique dans cette population et ce particulièrement concernant l'organisation lexicale-sémantique (McGregor et al., 2002 ; Sheng & McGregor, 2010).

Enfin, le fait de ne pas observer de différences significatives entre les participants ayant une dyslexie et notre groupe référence pourrait être dû au nombre de participants du groupe référence. En effet, ce groupe nous a servi de norme et il serait nécessaire d'augmenter le nombre de participants pour obtenir des normes valides représentatives de la population.

6. Conclusion

L'objectif de cette étude était de déterminer dans quelle mesure la tâche de libre association développée pouvait être une alternative ou un complément aux tâches de fluences verbales en neuropsychologie clinique. Pour cela, nous faisons l'hypothèse que la tâche de libre association serait une mesure adéquate de la mémoire sémantique qui permettrait d'évaluer l'intégrité de ce système mnésique de façon plus optimale comparativement aux tâches de fluences verbales. De plus, nous avons éprouvé cette tâche auprès d'une population d'enfants dyslexiques suite à l'hypothèse que les enfants ayant une dyslexie se différencieraient des enfants au développement typique (groupe contrôle et groupe référence).

Les résultats de cette étude nous permettent d'observer que la tâche de libre association proposée est bien corrélée à la tâche de fluence verbale et que les fonctions exécutives interviennent dans une moindre mesure dans la tâche de libre association. Ces observations nous permettent de penser que la tâche de libre association serait une mesure adéquate de la mémoire sémantique. Elle permettrait d'évaluer l'intégrité du stock et de l'organisation lexico-sémantique et des processus mnésique de récupération de l'information et par là même pourrait être une bonne alternative aux tâches de fluences verbales. En outre, la tâche de libre association mettant en jeu des processus plus automatiques pourrait être complémentaire aux tâches de fluences verbales qui permettent d'évaluer des processus plus contrôlés de la mémoire sémantique. Toutefois, avant d'affirmer que la tâche de libre association est un bon outil de neuropsychologie clinique, il est nécessaire d'éclaircir certains points tels que le fait que nous n'ayons pas retrouvé de corrélations significatives entre les tâches évaluant les fonctions exécutives et les tâches de fluences verbales comme nous nous y attendions et de ce fait il sera nécessaire lors de futures recherches d'approfondir l'étude du lien entre la tâche de libre association et les fonctions exécutives. De plus, il est important de développer des normes valides pour cette tâche de libre association en refaisant une étude avec un nombre de participants plus important. Par ailleurs, nous n'avons pas pu montrer la pertinence de cette tâche à différencier une population ayant des troubles de la mémoire sémantique. Des recherches complémentaires sont donc nécessaires afin de déterminer si la tâche de libre association développée pourrait être un outil de neuropsychologie clinique adéquat.

7. Bibliographie

- Alegria, J. & Mousty, P. (2004). Les troubles phonologiques et métaphonologiques chez l'enfant dyslexique. *Enfance*, *56*, 259-271.
- Anderson, J., & Pirolli, P. (1984). Pread of Activation. *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*, *10*, 791-798.
- Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., & Bernal, B. (2006). Cognitive testing toward the future: the example of semantic verbal fluency (Animals). *International journal of psychology*, *41*, 324-332.
- Army individual test battery (1944). *Manual of Directions and Scoring*. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office.
- Borge-Holthoefer, J. & Arenas, A. (2010). Categorizing words through semantic memory navigation. *The European physical journal B*, *74*, 265-270.
- Croisile, B. (2009). Approche neurocognitive de la mémoire. *Gérontologie et société*, *130*, 11-29.
- Collins, A., & Loftus, E. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, *82*, 407-428.
- De Deyne, S. & Storms, G. (2008). Word associations: Network and semantic properties. *Behavior Research Method*, *40*, 213-231.
- De La Haye, F. (2003). Normes d'associations verbales chez des enfants de 9, 10 et 11 ans et des adultes. *L'année psychologique*, *103*, 109-130.
- Doughty, O. J., & Done, D. J. (2009). Is semantic memory impaired in schizophrenia? A systematic review and meta-analysis of 91 studies. *Cognitive neuropsychiatry*, *14*, 473-509.
- Duñabeita, J. A., Marin, A., & Carreiras, M. (2009). Associative and orthographic neighborhood density effects in normal aging and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, *23*, 759-764.

- Fagundo, A.B., Lopez, S., Romero, M., Guarch, J., Marcos, T., Salamero, M. (2008). Clustering and switching in semantic fluency: predictors of the development of Alzheimer's disease. *International journal of geriatric psychiatry*, 23, 1007-1013.
- Ferrand, L. & Alario, X. (1998). Normes d'associations verbales pour 366 noms d'objets concrets. *L'année psychologique*, 98, 659-670.
- Ferrand, L. (2001). Normes d'associations verbales pour 260 mots "abstraites". *L'année psychologique*, 101, 683-721.
- Frith, U., Landerl, K., & Frith, C. (1995). Dyslexia and verbal fluency: more evidence for a phonological deficit. *Dyslexia*, 1, 2-11.
- Gierski, F. & Ergis, A-M. (2004). Les fluences verbales : aspects théoriques et nouvelles approches. *L'année psychologique*, 104, 331-359.
- Gollan, T. H., Salmon, D. P., & Paxton J. L. (2006). Word association in early Alzheimer disease. *Brain and language*, 99, 289-303.
- INSSE (2003). Institut national de la statistique et des études économiques.
- Jacquier-Roux, M., Valdois, S., Zorman, M, Lequette, C., & Pouget, G. (2005). *L'Odédys, outil de dépistage des dyslexies*. Grenoble: Laboratoire cogni-sciences, IUFM de Grenoble.
- Jaffard, R. (2011). La mémoire déclarative et le modèle de Squire. *Revue de neuropsychologie neuroscience cognitives et cliniques*, 3, 83-93.
- Jones, M. W., Branigan, H P., Hatzidaki, A. & Obregon, M. (2010). Is the "naming" deficit in dyslexia a misnomer? *Cognition*, 116, 56-70.
- Laisney, M. (2011). L'évaluation et l'organisation de la mémoire sémantique. *Revue de neuropsychologie neuroscience cognitives et cliniques*, 3, 176-180.
- Lee, C. P., & Obrzut, J. E. (1994). Taxonomic clustering and frequency association as feature of semantic development in children with learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 27, 454-462.
- Lefavrais, P. (1965). Description, définition et mesure de la dyslexie. Utilisation du test "L'Alouette". *Revue de Psychologie Appliquée*, 15, 33-44.

- Mainela-Arnold, E., Evans, J. L., & Coady, J. A. (2010). Explaining lexical-semantic deficits in specific language impairment: the role of phonological working memory, and lexical competition. *Journal of speech, language, and hearing research, 53*, 1742-1756
- Manis, F. R., Seidenberg, M. S., Doi, L. M., McBride-Chang, C., & Petersen A. (1996). On the bases of two subtypes of development dyslexia. *Cognition, 58*,157-195.
- Mc Gregor, K. K., Newman, R. M., Reilly, R. M., & Capone, N. C. (2002). Semantic representation and naming in children with specific language impairment. *Journal of speech, language, and hearing research, 45*, 998-1014.
- Nelson, D., McEvoy, C. & Dennis, S. (2000). What is and what does free association measure? *Memory & cognition, 28*, 887-899.
- Patterson, K., Nestor, P. J., & Rogers, T. T. (2007). Where do you know what you know? The representation of semantic knowledge in the human brain. *Nature reviews neuroscience, 8*, 976-988.
- Raboutet, C., Sauzéon, H., Corsini, M-M., Rodrigues, J, Langevin, S. & N’Kaoua, B.(2010). Performance on a semantic verbal fluency task across time: Dissociation between clustering, switching, and categorical exploitation processes. *Journal of clinical and experimental neuropsychology, 32*, 268-280.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S., Day, B., Catellote, J., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults *Brain, 126*(4), 841-865.
- Ramus, F. & Szenkovits, G. (2008). What phonological deficit? *The quarterly journal of experimental psychology, 61*, 129-141.
- Raven , J.C. (1965). *The Mill Hill vocabulary scale*. Londres : H.K. Lewis
- Raven, J.C. (1966). *Matrice progressives couleur*. (6ème éd.) (A. Ancelin Schutzenberger, Trad). Paris : scientifiques et psychotechniques (Œuvre originale publiée en 1947)
- Reich, R.R. & Goldman, M.S. (2005).exploring the alcohol expectancy memory network: the utility of free associates. *Psychology of addictive behaviors, 19*, 317-325.

- Riley, E. A. & Thompson, C. K. (2010). Semantic typicality effects in acquired dyslexia: Evidence for semantic impairment in deep dyslexia. *Aphasiology*, 24, 802-813.
- Rossi, J.P. (2005). *Psychologie de la mémoire : de la mémoire sémantique à la mémoire épisodique*. Bruxelles: De Boeck.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical transactions of the society of London*, 298, 199-209.
- Sheng, L & McGregor, K.K. (2010). Lexical-semantic organization in children with specific language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, 146–159.
- Soprano, A. N., Narbona, J., & Lemaine I. (2009). *La mémoire de l'enfant : Développement normal et pathologique*. Issy-les-Moulineaux : Elsevier-Masson.
- Sprenger-Charolles, L. & Colé, P. (2006). *Lecture et dyslexie, approche cognitive*. Paris : Dunod.
- Steyvers, M. & Tenenbaum, J.B. (2005). The large-scale structure of semantic networks: statistical analyses and a model of semantic growth. *Cognitive science*, 29, 41-78.
- Teixeira, G. M., Aguiar, M. S. F., Carvalho, C. F., Dantas, D. R., Cunha, M. V., Morais, J. H. M., Pereira, H. B. B., & Miranda, J. G. V. (2010). Complex semantic networks. *International Journal of Modern Physics C*, 21, 333-347.
- Tröster, A.I., Fields, J. A., Testa J. A., Paul, R. H., Blanco, C.R., Hames, K. A., Salmon, D. P. & Beatty W. W. (1998). Cortical and subcortical influences on clustering and switching in the performance of verbal fluency tasks. *Neuropsychologia*, 36, 295-304.
- Troyer, A.K., Moscovitch, M., Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11, 138-146.
- Troyer, A.K., Moscovitch, M., Winocur, G., Alexander, M. P. & Stuss, D. (1998). *Neuropsychologia*, 36, 499-504.
- Troyer, A.K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 22, 370-378.

- Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 26, 1-12.
- Tulving E. (1995). Organization of memory: Quo vadis? In MS. Gazzaniga (eds.), *The Cognitive Neurosciences*, (pp. 839–847). Cambridge: MIT Press.
- Tulving E. (2001). The origin of auto-noesis in episodic memory. In HL Roediger, JS Nairne, I Neath, AM Suprenant. *The Nature of Remembering: Essays* (pp. 17–34). Washington: American Psychology Association.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.
- Van Der Linden, M., meulemans, T., Seron, X., coyette, F., Andrès, P., & Prairial, C. (2000). L'évaluation des fonctions exécutives. M. Van Der linden & X. Seron, *Traité de neuropsychologie cognitive*, (275-298). Marseille : Solal.
- Wechsler, D. (2005). *Echelle d'intelligence de Wechsler pour enfants et adolescent* (Quatrième édition). Paris: ECPA.
- Ziegler, J. C., Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, F-X, & Perry, C. (2008). Developmental dyslexia and the dual route model of reading: Simulating individual differences and subtypes. *Cognition*, 107, 151-178.

Annexe 1

Tâche d'évaluation de la mémoire sémantique à partir des normes de libre association

Je vais te dire des mots, beaucoup de mots. Chaque fois que je te dirai un mot, je te demanderai de me dire les trois premiers mots qui te viennent à l'esprit. Attention, il faut que tu me répondes le plus rapidement possible. Par exemple, si je te dis « chaise », tu pourrais me dire « s'asseoir, table et bois ». As-tu bien compris ?

Si l'enfant a compris la consigne, passez à la tâche, sinon, répétez la consigne.

A quoi te fait penser le mot (répétez la consigne pour chaque mot):

Si l'enfant ne fournit pas trois mots spontanément, lui dire « à quoi d'autres ? ». Entre deux mots, l'expérimentateur peut lui rappeler « rappelle-toi bien, pour chaque mot, je veux que tu me dises les **TROIS** premiers mots qui te viennent à l'esprit ».

| | | | | |
|----------|--|--|--|--|
| soupe | | | | |
| ruche | | | | |
| feu | | | | |
| rouge | | | | |
| lampe | | | | |
| fort | | | | |
| robe | | | | |
| vélo | | | | |
| poste | | | | |
| sapin | | | | |
| joli | | | | |
| robinet | | | | |
| descente | | | | |
| clou | | | | |
| ballon | | | | |
| sage | | | | |
| horloge | | | | |
| carton | | | | |
| disque | | | | |

| | | | | |
|----------|--|--|--|--|
| lunettes | | | | |
| maison | | | | |
| vieux | | | | |
| classe | | | | |
| pinceau | | | | |
| coq | | | | |
| pipe | | | | |
| accident | | | | |
| pomme | | | | |
| araignée | | | | |
| pauvre | | | | |
| vase | | | | |
| calculer | | | | |
| famille | | | | |
| montagne | | | | |
| tourner | | | | |
| sauter | | | | |
| raquette | | | | |
| propre | | | | |
| carte | | | | |
| avion | | | | |
| jardin | | | | |
| sucre | | | | |
| tasse | | | | |
| cirque | | | | |
| parler | | | | |
| peur | | | | |
| cinéma | | | | |
| bureau | | | | |
| brosse | | | | |
| ciel | | | | |