



MEMOIRE présenté pour l'obtention du
CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPHONISTE

Par

VALLIN Magalie
VASSEROT-MERLE Roxane

L'EMPAN DE NON-MOTS :

Un Outil De Rigueur Dans L'évaluation Du Trouble

Phonologique

Maître du Mémoire

METRAL Emmanuelle

Membres du Jury

CHARLOIS Anne-Laure

FRACASSI Michelle

WITKO Agnès

Date de Soutenance

Mardi 18 juillet 2006

ORGANIGRAMMES

1- Université Claude Bernard Lyon1

Président
Pr. GARRONE Robert

Vice-président CEVU
Pr. MORNEX Jean-François

Vice-président CA
Pr. ANNAT Guy

Vice-président CS
M. GIRARD Michel

Secrétaire Général
Pr. COLLET Lionel

1.1. Fédération Santé :

U.F.R. de Médecine Lyon Grange
Blanche
Directeur
Pr. MARTIN Xavier

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr. ROBIN Olivier

U.F.R de Médecine Lyon R.T.H.
Laennec
Directeur
Pr. VITAL-DURAND Denis

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directeur
Pr. LOCHER François

U.F.R de Médecine Lyon-Nord
Directeur
Pr. MAUGUIERE François

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Pr. MATILLON Yves

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Directeur
Pr. GILLY François Noël

Département de Formation et Centre
de Recherche en Biologie Humaine
Directeur
Pr. FARGE Pierre

1.2. Fédération Sciences :

Centre de Recherche Astronomique de
Lyon - Observatoire de Lyon
Directeur
M. GUIDERDONI Bruno

I.S.F.A. (Institut de Science Financière
et D'assurances)
Directeur
Pr. AUGROS Jean-Claude

U.F.R. Des Sciences et Techniques des
Activités Physiques et Sportives
Directeur
Pr. MASSARELLI Raphaël

U.F.R. de Génie Electrique et des
Procédés
Directeur
M. BRIGUET André

U.F.R. de Physique
Directeur
Pr. HOAREAU Alain

U.F.R. de Chimie et Biochimie
Directeur
Pr. PARROT Hélène

U.F.R. de Biologie
Directeur
Pr. PINON Hubert

U.F.R. des Sciences de la Terre
Directeur
Pr. HANTZPERGUE Pierre

I.U.T. A
Directeur
Pr. COULET Christian

I.U.T. B
Directeur
Pr. LAMARTINE Roger

Institut des Sciences et des Techniques
de l'Ingénieur de Lyon
Directeur
Pr. LIETO Joseph

U.F.R. De Mécanique
Directeur
Pr. BEN HADID Hamda

U.F.R. De Mathématiques
Directeur
Pr. CHAMARIE Marc

U.F.R. D'informatique
Directeur
Pr. EGEA Marcel

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tout particulièrement Mme Fracassi pour son aide et ses précieux conseils apportés en un temps record.

Un grand merci à Mme Witko pour avoir tenu avec brio son rôle de responsable des mémoires, pour avoir pris connaissance de nos difficultés et avoir répondu à nos attentes dans les plus brefs délais.

Merci de même à Anne-Laure Charlois qui nous a aidées à y voir plus clair dans le traitement des données.

A Mme Véronique Blondet qui nous a beaucoup aidées pour notre expérimentation, ainsi qu'à Mmes Anne-Sophie Robard, Laure Dechelette, Marie-Gabrielle Fournest, Elisabeth Lang et Aurélie Villuendas.

Merci aux enfants qui ont accepté de participer à l'expérimentation et qui nous ont donné tellement d'informations précieuses pour notre mémoire et notre pratique future.

Merci à Carole Reignier pour sa relecture bienveillante de notre travail.

Merci à nos familles proches et amis qui nous ont soutenues tout au long de nos études.

Enfin, merci aux membres de l'A.E.O.O.L qui se reconnaîtront.

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Organigrammes | 2 |
| 1- Université Claude Bernard Lyon1 | 2 |
| Remerciements..... | 4 |
| Sommaire | 5 |
| Introduction | 8 |
| PARTIE THEORIQUE..... | 9 |
| Le courant de la neuropsychologie cognitive..... | 10 |
| 1 - Le modèle à double voie : modèle théorique de référence | 10 |
| 2 - Les dyslexies développementales | 11 |
| Les troubles cognitifs associés à la dyslexie de type phonologique..... | 13 |
| 1 - Le trouble phonologique | 13 |
| 2 - Trouble de la mémoire verbale séquentielle..... | 15 |
| Les différents types de mémoire..... | 16 |
| 1 - La mémoire à court terme : description et évaluation | 16 |
| 2 - Mémoire à court terme et mémoire de travail | 16 |
| 3 - Mémoire à court terme et mémoire à long terme | 19 |
| 4 - L'empan de non mots..... | 22 |
| PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES..... | 24 |
| Problématique | 25 |
| Hypothèse..... | 25 |
| EXPERIMENTATION | 27 |
| Recherche de la population..... | 28 |
| Critères d'inclusion..... | 28 |
| 1 - Population initiale..... | 28 |
| 2 - Sélection de notre échantillon : recueil des données des bilans orthophoniques initiaux | 30 |

| | |
|---|-----------|
| Ordre de passation | 31 |
| Conditions de passation | 32 |
| 1 - Enregistrement | 32 |
| 2 - Temps de passation | 32 |
| Matériel | 32 |
| 1 - Une épreuve d'empan de mots de la batterie de tests « L₂MA » | 32 |
| 2 - Empan de mots issu du protocole pour l'examen de l'aphasie de Grenoble, équipe du CHU de Grenoble dans les années 1980. | 34 |
| 3 - Une épreuve de répétition de non-mots : | 34 |
| 4 - Une épreuve d'empan de chiffres issue de l'ODEDYS (2002) | 36 |
| Questionnement | 37 |
| PRESENTATION DES RESULTATS | 39 |
| Présentation des résultats du protocole expérimental | 41 |
| Analyse | 41 |
| 1 - Analyse graphique | 42 |
| 2 - Analyse clinique | 47 |
| DISCUSSION DES RESULTATS | 56 |
| A propos de l'hypothèse | 57 |
| 1 - Corrélation entre trouble phonologique et empan de non-mots | 57 |
| 2 - Homogénéité des résultats et émergence de stratégies de compensation | 58 |
| Que penser des résultats ? | 58 |
| 1 - L'analyse graphique | 58 |
| 2 - Profils et stratégies..... | 60 |
| Limites de notre travail | 63 |
| 1 - Difficultés quant à la sélection de l'échantillon | 63 |
| 2 - Choix des épreuves | 64 |
| Perspectives évaluatives et rééducatives | 65 |
| Conclusion | 67 |

| | |
|--|-----------|
| Bibliographie | 69 |
| ANNEXES | 73 |
| Annexe I : Demande d'autorisation parentale..... | 74 |
| Annexe II : Population initiale classée par âge..... | 77 |
| Annexe III : Passation prototype | 78 |
| Annexe IV : Performances aux épreuves d'empans de chiffres, mots et répétition de non-mots | 83 |
| Table des Illustrations..... | 85 |
| 1 - Liste des Tableaux | 85 |
| 2 - Liste des Graphiques | 85 |
| Table des Matières | 86 |

INTRODUCTION

Chez l'enfant dyslexique de type phonologique, on rencontre un trouble de la mémoire verbale à court terme qui se caractérise par un empan verbal échoué.

On sait qu'il est possible d'entraîner et d'augmenter l'empan en développant des stratégies autres que l'utilisation de la mémoire verbale à court terme (boucle articulatoire).

Les outils dont disposent les orthophonistes ne permettent pas d'évaluer spécifiquement cette mémoire : le matériel utilisé donne la possibilité d'utiliser ces stratégies de contournement.

Ainsi, comment évaluer précisément la mémoire verbale à court terme d'un enfant ayant développé ces stratégies de compensation par une rééducation orthophonique, voire naturellement ?

Nous nous sommes interrogées quant à l'utilisation d'une épreuve de mémoire verbale à court terme empêchant toute utilisation de ces stratégies, et permettant par conséquent d'objectiver le trouble par une évaluation plus pure.

Notre recherche s'inscrit dans le courant de la neuropsychologie cognitive.

Nous nous intéresserons tout d'abord à définir les bases théoriques sur lesquelles s'appuie ce mémoire.

Ensuite nous détaillerons notre expérimentation, les résultats que nous avons obtenus, et l'analyse que nous en avons faite.

Dans une dernière partie, nous discuterons nos résultats en regard de la littérature, aborderons les limites et les intérêts de notre travail ainsi que les aspects qu'il aurait été intéressant d'approfondir.

Chapitre I
PARTIE THEORIQUE

LE COURANT DE LA NEUROPSYCHOLOGIE COGNITIVE

La neuropsychologie cognitive a pour objet d'étudier les pathologies des fonctions mentales supérieures dans le but de décrire le fonctionnement cognitif humain (Seron, 1993).

Elle aborde la lecture de l'enfant en se référant à un modèle théorique à deux voies décrit à partir de l'observation de patients adultes cérébrolésés.

Ce modèle n'explicite pas spécifiquement l'apprentissage de la lecture chez l'enfant au contraire du modèle de Frith (1986).

1 - Le modèle à double voie : modèle théorique de référence

Ce modèle théorique décrit par Marshall et Newcombe (1973) permet de montrer la nature des mécanismes cognitifs mis en jeu dans les tâches de lecture et d'écriture. Il permet par ailleurs de donner un cadre de référence pour dresser un profil cognitif du sujet. Cette modélisation permet de spécifier, pour un sujet donné, les composantes perturbées du système de lecture et d'écriture mais également les composantes fonctionnelles.

Marshall et Newcombe postulent l'existence de deux voies de lecture :

1.1. La voie phonologique ou voie d'assemblage (voie indirecte)

Elle permet la lecture de mots nouveaux et de non mots. La séquence de lettres n'étant pas connue, elle n'active pas d'unités de reconnaissance dans le lexique visuel. Le mot à lire est donc segmenté en unités graphémiques. Puis le lecteur applique les règles de conversion grapho-phonologiques, ce qui revient à associer à chaque graphème le phonème correspondant. L'ensemble des phonèmes est assemblé, c'est la fusion qui produit la représentation phonologique du mot.

Cette lecture de type analytique sollicite beaucoup le buffer phonologique (mémoire verbale de travail). En effet, elle requiert de la part du lecteur une mise en mémoire des séquences déchiffrées, c'est-à-dire depuis la segmentation des graphèmes jusqu'à la répétition du mot dans son intégralité.

Au tout début de son apprentissage, le lecteur constitue son lexique interne par le biais de cette voie de lecture. Cette dernière sera ensuite beaucoup moins utilisée, au profit de la voie d'adressage qui va lui permettre une reconnaissance plus rapide des mots.

1.2. La voie lexico sémantique ou voie d'adressage (voie directe)

Elle permet la lecture des mots familiers et des mots connus réguliers et irréguliers. La séquence de lettres composant un mot, qui a déjà été mémorisée auparavant, est reconnue. La représentation phonologique de ce mot peut donc être directement activée au sein du lexique phonologique. Elle est ensuite placée en mémoire de travail avant d'être produite.

En conséquence, lorsqu'un mot est rencontré fréquemment au cours de ses lectures, le lecteur ne procède plus de façon analytique. Il reconnaît la séquence de lettres de manière globale et peut l'apparier avec une forme identique mémorisée au sein du lexique interne.

2 - Les dyslexies développementales

Elles s'organisent en différents sous-types.

2.1. La dyslexie de type phonologique

Il s'agit de la forme la plus fréquente chez l'enfant (35% à 60% selon Morais, 1994) et la plus décrite dans la littérature. La voie phonologique est atteinte.

Tout comme l'adulte, les enfants dyslexiques de type phonologique ont en commun une faible appréhension de la relation graphème-phonème et utilisent majoritairement une stratégie de lecture par «adressage» c'est-à-dire par reconnaissance visuelle globale du mot en référence au stock orthographique du mot écrit, (Campbell & Butterworth, 1985), où les mots sont reconnus à partir d'indices visuels parfois incomplets.

Le trouble va se manifester par des difficultés majeures en lecture de mots inconnus ou peu familiers et de logatomes (non-mots) ; la lecture sera lente et syllabée.

Selon le modèle décrit à partir de l'adulte, les performances sont bonnes en lecture de mots réguliers ou irréguliers connus.

Mais, cela n'est pas toujours observé chez l'enfant dyslexique phonologique. En effet, on sait que le stock orthographique se constitue entre autres à partir des conversions graphème-phonème. L'enfant dyslexique phonologique aura donc des difficultés à construire son lexique interne.

Afin de mettre en évidence une déficience de la voie phonologique, il faut rechercher un type d'erreurs spécifiques : erreurs de lexicalisations (production d'un mot à la place d'un pseudo-mot), paralexies phonémiques et morphologiques. Il faut également être attentif à l'effet de longueur sachant que la longueur des pseudo-mots majore particulièrement la difficulté de lecture.

Sous dictée, l'écriture de non-mots est déficitaire et l'on retrouve des erreurs non phonologiquement plausibles c'est-à-dire que l'enfant n'écrit pas comme il entend.

L'utilisation du contexte se révèle maximale et plus le mot est familier, plus le lecteur aura de chances qu'il soit bien identifié.

Inversement la lecture de pseudo-mots, devant nécessairement s'effectuer à travers une conversion rigoureuse grapho-phonémique, se révèle souvent très fantaisiste, surtout lorsqu'il s'agit de non-mots polysyllabiques contenant des regroupements de consonnes complexes et peu usuels (par exemple « trovisglubra »).

Le trouble responsable de ces dysfonctionnements, décrit par Valdois (1996) est un déficit phonologique (que nous décrirons par la suite).

2.2. La dyslexie de surface

Il s'agit d'une atteinte de la voie lexicale définie plus haut. Le développement du lexique interne est perturbé par la présence d'un déficit cognitif de type visuo-attentionnel (Valdois, 1996, Castles et Coltheart, 1996).

2.3. La dyslexie mixte

Il s'agit de la coprésence des deux troubles cognitifs : trouble phonologique et trouble visuo-attentionnel, qui altèrent l'efficacité des deux voies de lecture (Valdois, 1996). On rencontre des erreurs appartenant aux deux types de dyslexies décrites ci-dessus.

LES TROUBLES COGNITIFS ASSOCIES A LA DYSLEXIE DE TYPE PHONOLOGIQUE

1 - Le trouble phonologique

Le traitement phonologique fait intervenir 3 composantes qui peuvent être toutes atteintes à des degrés variables chez les dyslexiques.

1.1. La conscience phonologique

Il s'agit non seulement de l'aptitude à percevoir, produire et se représenter la langue orale comme une séquence d'unités ou de segments (comme la syllabe, le phonème) mais aussi de la capacité à manipuler de manière intentionnelle les éléments de ces suites (métaphonologie).

Selon Van Hout et Estienne-Dejong (1994), le passage par la voie phonologique exige du lecteur la transposition des caractères alphabétiques perçus visuellement en leurs correspondants linguistiques, ce qu'on nomme couramment la conversion graphème-phonème. Pour accomplir celle-ci, le lecteur débutant doit avoir développé la conscience de la structure phonologique interne propre aux mots de la langue parlée.

On pourra constater chez les enfants présentant un trouble phonologique d'importantes difficultés :

- Difficultés d'analyse segmentale de la parole (conversion acoustico-phonétique)

Chez les enfants atteints d'une dyslexie de type phonologique, on constate un trouble de langage oral qui se manifeste par des difficultés à répéter des pseudo-mots (Snowling & Hulme, 1992).

- Difficultés de fusion.

La fonction de la synthèse phonémique est de convertir la séquence de phonèmes issue de l'opération de conversion grapho-phonologique (en lecture) en une forme phonologique unifiée.

- Des difficultés de manipulation de la chaîne sonore.

On observe également, chez ces enfants, un trouble systématique de la métaphonologie qui est la capacité de manipuler oralement les phonèmes de façon volontaire.

Certains auteurs, tels que Wimmer (1993, 1996) font même de cette atteinte un critère prédictif fiable de la dyslexie dès le niveau de la maternelle. Il s'agirait plus spécifiquement de déficits au niveau de la discrimination phonémique, du jugement de similitudes entre rimes et des capacités de suppression de phonèmes.

Ces incompétences en manipulation phonémique sont dues à un manque de maîtrise des deux mécanismes de bases : segmentation et fusion.

Chez l'enfant dyslexique de type phonologique, l'atteinte de la conscience phonologique l'empêche d'avoir accès à des processus linguistiques d'un niveau plus évolué, nécessaires à la compréhension de ce qu'il lit (Van Hout & Estienne-Dejong, 1994).

1.2. Le recodage phonologique dans l'accès lexical

Il s'agit de la compétence à accéder rapidement à une information phonologique dans un stock lexical. Le recodage phonologique est généralement évalué par des tâches appelant une dénomination rapide d'objets, lettres et couleurs.

Les enfants dyslexiques phonologiques vont être en difficulté face à ce type de tâche.

L'accès à la forme phonologique des mots est difficile, et se traduit par des hésitations, un manque du mot, des temps de réponse anormalement longs en dénomination d'images, un trouble de la fluence verbale, des performances déficitaires dans les épreuves d'évocation lexicale (notamment sur critère formel) et de dénomination rapide automatique.

1.3. Le recodage phonologique en mémoire de travail

On peut observer cette composante dans les performances d'empan de chiffres et de mots et dans les tâches de répétition de mots. L'empan est la capacité de rétention en mémoire à court

terme d'un matériel linguistique verbal ou verbalisable. Chez l'adulte, la norme se situe à 7 éléments (plus ou moins 2).

Les enfants dyslexiques phonologiques présentent un trouble de la répétition pour les mots peu fréquents ou phonologiquement complexes ainsi que pour les pseudo-mots. On remarque également un important effet de longueur, augmentant le nombre d'erreurs.

Ces troubles de la répétition peuvent être liés à des difficultés perceptives ou articulatoires, mais peuvent également traduire l'incapacité des sujets à segmenter la parole en phonèmes.

Par conséquent, pour mettre en évidence un trouble phonologique, on proposera des épreuves de répétition de mots ou de logatomes, de fluence phonologique, de métaphonologie (fusion, segmentation, identification, substitution,...), de dénomination rapide, et d'empan de chiffres, mots, non-mots.

2 - Trouble de la mémoire verbale séquentielle

Un autre déficit fréquemment rencontré chez ces enfants dyslexiques touche l'attention et la mémoire verbale à court terme. Selon les travaux de Van Hout et Estienne-Dejong (1994), ces enfants présentent en effet un empan beaucoup plus faible que les enfants sains en répétition de séries de chiffres ou de mots, surtout s'il s'agit de pseudo-mots polysyllabiques. Aucun déficit ne serait par contre identifié chez ces mêmes enfants dans des tâches similaires en modalité visuelle, ce qui confirme la spécificité de leur trouble dans la sphère langagière.

Selon Baddeley (1993), ces difficultés résultent d'un déficit de la boucle phonologique, nécessaire à la répétition subvocale des stimuli entendus.

Merzenich, Jenkins, Johnston, Schreiner, Miller et Tallal (1996) associent à ce déficit de la mémoire verbale, un déficit séquentiel qui touche notamment toute l'organisation temporelle de ces enfants.

LES DIFFERENTS TYPES DE MEMOIRE

1 - La mémoire à court terme : description et évaluation

Dans le modèle à deux voies, les deux procédures de lecture mettent en jeu une mémoire verbale temporaire qui maintient l'information durant le temps d'articulation : la mémoire verbale à court terme.

Pour évaluer la mémoire immédiate verbale, on va apprécier l'état de la boucle phonologique (système de récapitulation articulatoire qui consiste à rafraîchir la mémoire par la répétition mentale, défini dans B.3, page 11) en administrant des épreuves d'empan. Ces épreuves ont pour principe de proposer le rappel de séries d'items verbaux.

Pour évaluer la mémoire immédiate verbale, on administre classiquement un empan de chiffres à l'endroit : le sujet devant rappeler la série de chiffres dans l'ordre dans laquelle celle-ci est énoncée.

Selon Dempster (1981), l'empan verbal se développe de la manière suivante : 2 ans = 2 items / 5 ans = 4 items / 7 ans = 5 items / 9 ans = 6 items.

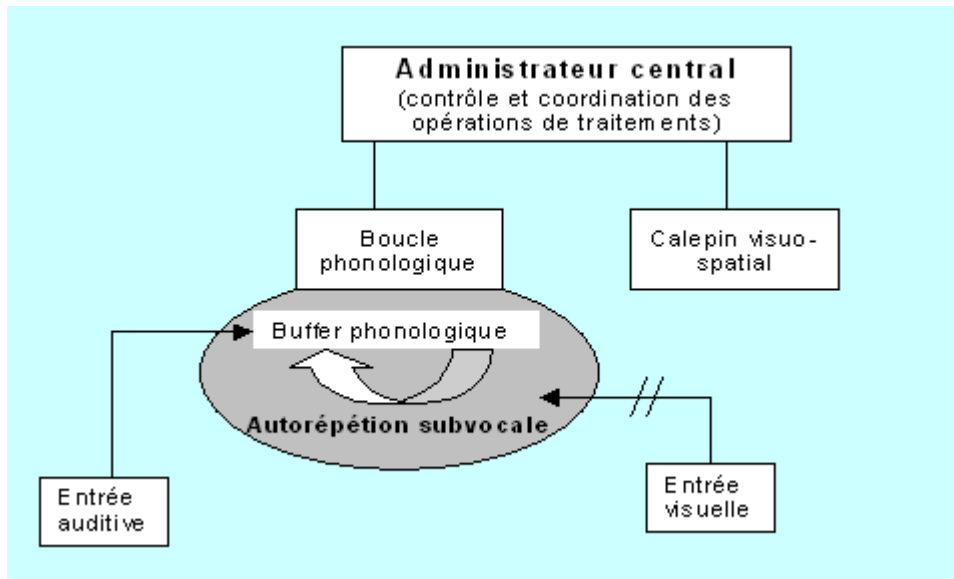
Les performances adultes sont considérées comme atteintes vers 11-12 ans, se mesurant à la valeur classique de 7 éléments.

2 - Mémoire à court terme et mémoire de travail

2.1. La mémoire de travail

La mémoire de travail renvoie à un système à capacité limitée, intervenant dans le stockage temporaire d'une information pendant que l'on effectue des opérations cognitives sur celle-ci (Baddeley et Hitch, 1974).

Pour évaluer la mémoire de travail, on administre ce même empan de chiffres mais le sujet doit restituer la série dans l'ordre inverse.



Modèle de la mémoire de travail proposé par Baddeley et Hitch (1974)

2.2. Lien et distinction mémoire à court terme / mémoire de travail

A - Lien

Les capacités mnésiques sont essentielles non seulement pour l'apprentissage mais aussi au sein même du processus de lecture d'un texte et c'est la mémoire de travail qui va permettre lors de la lecture de celui-ci, de stocker les informations contenues au début, puis tout au long du texte, et de les mettre en relation (Siegel 1994 ; Baddeley, 1993).

La mémoire à court terme ne peut être réduite à un système de stockage passif à court terme : elle sert donc aussi de mémoire de travail.

B - Distinction mémoire à court terme / mémoire de travail

Selon les psychologues cognitivistes, la mémoire de travail est un système nécessaire à l'activité en général et plus particulièrement aux activités cognitives complexes.

Celle-ci bénéficie donc de fonctions plus larges que le seul rappel à court terme et c'est essentiellement l'étude de ses capacités et la prise en compte du rôle de cette mémoire temporaire qui a permis de dissocier mémoire à court terme et mémoire de travail. Nous devons donc distinguer deux types de tâches, celles qui demandent une transformation des données et celles demandant un simple rappel.

2.3. Modélisation (Voir schéma ci-contre)

Baddeley et Hitch ont proposé un modèle de la mémoire de travail où s'articulent plusieurs composantes (Baddeley & Hitch 1974 ; Baddeley, 1993).

Il est constitué d'un administrateur central, et de deux systèmes esclaves périphériques : le calepin visuo spatial et la boucle phonologique.

L'administrateur central est un système de contrôle. Il est aidé par les deux systèmes esclaves qui vont garantir le maintien temporaire de l'information verbale ou visuo spatiale : la boucle phonologique (composée du stock phonologique et du processus de récapitulation articulatoire) et le calepin visuo spatial.

Dans le cas d'une tâche d'empan verbal (évaluant la mémoire à court terme) l'administrateur central va orienter soit vers le calepin visuo spatial (si l'input est de type visuel) soit vers la boucle phonologique (si l'input est verbal). Dans le cas où l'input est verbal, c'est la boucle phonologique qui intervient. Cette information va activer les unités phonologiques correspondantes au sein du stock phonologique. Puis celles-ci vont être rafraîchies, c'est-à-dire maintenues par le biais du processus de récapitulation articulatoire jusqu'à ce que le mot soit produit.

Logie (1986) suggère que la mémoire de travail opère non pas comme un intermédiaire entre input sensoriel et mémoire à long terme, mais comme un espace de travail.

Dans ce cas, les composantes de la mémoire de travail (boucle phonologique et calepin visuo spatial) ne sont pas des étapes intermédiaires précédant le stockage en mémoire à long terme, mais ils servent plutôt à maintenir temporairement l'information qui va être traitée et/ou répétée ouvertement.

Ainsi, les informations qui ont été récemment présentées aux sens vont activer toutes les représentations stockées en mémoire à long terme (visuelles, phonologiques, sémantiques, etc.).

Ces traits caractéristiques de l'information vont devenir disponibles lors du maintien de l'information au sein des différentes composantes de la mémoire de travail.

2.4. Boucle phonologique et troubles du langage

En 1993, Baddeley fait remarquer que la mémoire de travail est intimement impliquée dans l'apprentissage de nouvelles informations et il affirme qu'une estimation de la mémoire à court terme verbale auprès d'enfants âgés de 4 ans représente un très bon prédicteur des acquisitions lexicales futures (Gathercole & Baddeley, 1996). Selon eux, lors de l'acquisition d'un vocabulaire nouveau, ou sans signification dans le lexique connu (pseudo-mots), la boucle phonologique intervient nécessairement dans la mise en mémoire des éléments de ce vocabulaire, dans l'attente de pouvoir constituer des représentations lexicales fondées sur la signification.

En revanche, lors d'un apprentissage qui peut être fondé sur la signification de mots connus (apprentissage associatif de noms familiers) la boucle phonologique devient peu pertinente : ce sont d'autres processus qui entrent en jeu.

Dans le même sens, de nombreuses études ont démontré que la mémoire de travail (et notamment la boucle phonologique) participe au développement du langage, à savoir la compréhension de phrases, la parole, l'acquisition du vocabulaire et de la lecture (Baddeley, Gathercole & Papagno, 1998 ; Poncelet & Van der Linden 2003 ; Van der Linden & Hupet, 1994 ; Aguiar & Brady 1991 ; Gillet, Hommet & Billard 2000). Elle joue également un rôle dans l'acquisition d'une langue étrangère (Sparks & Ganschow, 1993).

Pourtant, certaines études qui ont été menées jusqu'alors contredisent l'idée selon laquelle une atteinte de la boucle phonologique entraîne des difficultés d'apprentissage du vocabulaire. Elles établissent en effet, qu'il n'existe qu'une très faible corrélation entre la capacité à apprendre des mots nouveaux et l'empan de chiffres.

Baddeley, Gathercole et Papagno (1998) expliquent ce phénomène par la difficulté à mesurer le fonctionnement de la boucle phonologique de manière exclusive, c'est à dire sans faire intervenir d'autres paramètres. L'empan de chiffres ne serait ainsi pas la mesure la plus adaptée, contrairement à un empan de non-mots.

3 - Mémoire à court terme et mémoire à long terme

La mémoire à court terme est une composante difficile à isoler, donc difficile à évaluer : lorsque l'on cherche à la mesurer, les procédures de la mémoire à long terme peuvent intervenir.

Frick (1988) explique que dans une tâche impliquant la mémoire à court terme, il est nécessaire de récupérer des informations de la mémoire à long terme.

Ceci conduit à considérer que les représentations stockées en mémoire à long terme doivent jouer un rôle dans le maintien transitoire des informations : quand la trace en mémoire de travail diminue, la disponibilité des informations de la mémoire à long terme, pour le mot donné, facilite sa récupération.

Les travaux de Gathercole et Adams (1994), Henry et Millar (1991), Hulme, Maughan et Brown (1991) sont allés dans le même sens et ont également démontré que la mémoire à court terme pouvait être soutenue par les connaissances stockées en mémoire à long terme dans les tâches d'empan.

En effet, on relève que la suppression articulatoire (le sujet doit répéter à haute voix une même syllabe pendant la réalisation de la tâche) ne supprime pas totalement le rappel : il reste toujours un empan résiduel de 3 à 4 items, soit la moitié de l'empan classique.

Ainsi si l'on administre une épreuve de mémoire à court terme verbale en proposant des items connus du sujet, et donc ayant des représentations stockées en mémoire à long terme, celle-ci interfère et fausse les réelles performances en mémoire à court terme (Majerus, Barisnikov, Vuillemin, Poncelet & Van der Linden, 2003).

Des travaux effectués par Gaonac'h et Fradet en 2005 avec un PET scan (Positron Emission Tomography scanner), menés dans le but de connaître précisément quelles aires cérébrales sont impliquées lorsque les sujets doivent exécuter une tâche verbale de mémoire à court terme et portant sur l'opposition « mots versus non-mots », ont confirmé l'influence des représentations lexico-sémantiques stockées en mémoire à long terme sur des tâches d'empan impliquant la mémoire à court terme.

3.1. Implication des caractéristiques lexicales et sémantiques stockées en mémoire à long terme dans une tâche d'empan de mots

Hulme, Maughan et Brown (1991) ont cherché à analyser cette contribution de la mémoire à long terme, en comparant le rappel de mots et de pseudo-mots. Les pseudo-mots n'ayant pas de représentation lexicale en mémoire à long terme, la différence d'empan entre mots et

pseudo-mots doit refléter la contribution spécifique de celle-ci dans les performances d'empan.

Ils suggèrent que la disponibilité des représentations en mémoire à long terme, va augmenter les performances d'empan lorsque les items proposés sont des mots appartenant au lexique du sujet, et ce de manière d'autant plus forte que les connaissances lexicales s'accroissent.

Le modèle de Logie, décrit précédemment, fournit une explication de la possible participation de la mémoire à long terme dans les tâches d'empan en suggérant que les performances dépendant de la boucle phonologique peuvent être augmentées, si les caractéristiques sémantiques et visuelles sont simultanément disponibles pour les autres composantes de la mémoire de travail.

En effet, on connaît l'existence d'un effet de lexicalité : les tâches d'empan verbal font apparaître des performances meilleures pour les mots que pour les non-mots (Hulme, Maughan, & Brown, 1991). Cet effet de lexicalité indique que la mémoire immédiate pour des non-mots, est soutenue par les connaissances des structures phonologiques de mots existants dans notre langue (Collette, Van der Linden, & Poncelet, 2000).

Dans le même sens, Gathercole et Baddeley (1996) montrent qu'une épreuve de répétition de non-mots est mieux réussie si ceux-ci sont phonologiquement proches d'un mot existant et stockés en mémoire à long terme, que s'ils sont phonologiquement éloignés.

Henry et Millar (1993) ainsi que Gathercole (1999) ont également mis en évidence un effet de fréquence. Ils ont constaté que l'empan verbal est en moyenne plus important lorsque les items à mémoriser sont des mots fréquents. On relève que chez l'enfant, la différence peut être de l'ordre de 50% par rapport à des items peu familiers ou rares.

On retrouve également un effet d'imagerie : les mots susceptibles d'évoquer des représentations imagées conduisent à de meilleures performances, ainsi qu'un effet de catégorie sémantique : une liste composée de mots appartenant à une seule catégorie sémantique est mieux rappelée qu'une liste de mots appartenant à plusieurs catégories.

La spécificité de la contribution de la mémoire à long terme dans les tâches de mémoire à court terme est bien illustrée par la persistance de ces effets sous suppression articulatoire. Celle-ci diminue le nombre d'items rappelés, mais les effets de lexicalité et de fréquence sont maintenus.

3.2. Contribution des patterns phonologiques stockés en mémoire à long terme dans les tâches de mémoire à court terme : implication du lexique phonologique

Gathercole et Adams (1994) ont mis en évidence un effet de familiarité phonologique : une liste de non-mots conduit à des performances meilleures lorsque leur structure phonologique est conforme aux structures les plus fréquentes de la langue.

Baddeley et al. (1998) ont tenté d'expliquer cette contribution de la mémoire à long terme en proposant l'existence de deux stocks phonologiques : l'un au sein de la mémoire à court terme, et l'autre au sein de la mémoire à long terme.

De plus ces deux stocks phonologiques sont interdépendants.

L'information, présentée visuellement ou auditivement, est maintenue au sein du stock phonologique de la mémoire à court terme.

Les représentations phonologiques du stock phonologique de la mémoire à long terme vont constituer un modèle stable (pattern), correspondant aux structures phonologiques fréquemment activées.

L'activation des formes phonologiques du stock phonologique à court terme s'étend par conséquent au stock phonologique à long terme.

La présentation répétée d'une information phonologique va modifier les patterns du stock phonologique à long terme (ce qui explique l'apprentissage de nouvelles formes phonologiques).

Réciproquement, l'information phonologique du stock phonologique à long terme va influencer le fonctionnement du stock phonologique à court terme, en reconstruisant en partie les représentations phonologiques imprécises ou erronées du stock phonologique à court terme.

4 - L'empan de non mots

Hulme et al. (1991) décrivent une expérience dans laquelle on propose un empan de non-mots pour que les items proposés ne puissent pas activer de représentations stockées en mémoire à

long terme. La répétition de non-mots ne peut s'effectuer que par la voie phonologique qui convertit l'entrée acoustique en une suite de phonèmes.

Les résultats font apparaître que l'empan est moins élevé pour les non-mots que pour les mots et que dans les deux cas, on peut établir une fonction linéaire des performances d'empan en fonction de la longueur des items.

La fonction établie pour l'empan de non-mots montre un seuil qui correspond à la limite du processus de récapitulation articulatoire. Ce seuil s'avère plus bas que celui établi pour l'empan de mots : ceci est interprété comme l'impossibilité de la contribution d'une composante de la mémoire à long terme pour aider à la restitution de la série.

Les performances d'empan de mots familiers étant fortement médiatisées par le support de la mémoire à long terme, les tâches d'empan de non-mots (ou à défaut de mots non familiers) permettent d'obtenir une mesure plus pure des capacités de stockage du système de la boucle phonologique et par conséquent une évaluation plus fiable (Gathercole & Baddeley, 1996).

L'utilisation de non-mots oblige en effet l'enfant à avoir recours aux représentations phonologiques temporairement stockées au sein de la boucle phonologique pour pouvoir réaliser une répétition correcte.

La comparaison des capacités d'empan de mots proches phonologiquement les uns des autres et de mots distincts d'un point de vue phonologique, permet également de tester le bon fonctionnement du stock phonologique, qui doit se traduire par une réduction des performances dans la première situation comparativement à la seconde (effet de similarité phonologique).

L'émergence de la procédure de récapitulation articulatoire et son bon fonctionnement peuvent être évalués en vérifiant la présence d'un effet de longueur de mots : les performances d'empan doivent être plus faibles pour des mots longs (trissyllabiques) que pour des mots courts (monosyllabiques).

Chapitre II
PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

PROBLEMATIQUE

Nous avons vu qu'un trouble phonologique pouvait entraîner des difficultés dans l'accès au lexique, des incompétences en manipulation phonémique dues principalement à un manque de maîtrise de la segmentation et de la fusion, ainsi qu'un échec dans des tâches de mémoire verbale à court terme.

Nous retenons des études citées page 13 que cette mémoire est difficile à isoler, donc à évaluer spécifiquement. En effet, les outils d'évaluation classiquement utilisés ne permettent pas d'obtenir une mesure pure des capacités de la mémoire à court terme verbale, puisque ceux-ci entraînent la participation de la mémoire à long terme, et influe sur les performances.

D'autre part, les travaux cités page 14 font apparaître que les performances sont meilleures pour le rappel de mots que pour le rappel de non-mots.

A partir de ces constatations, nous nous sommes interrogées sur les performances des enfants avec trouble phonologique lors de la passation de différentes tâches d'empan. Parmi celles-ci, nous nous attacherons particulièrement à l'épreuve d'empan de non-mots puisqu'elle constitue, nous l'avons vu dans la partie théorique, l'outil le plus fiable.

HYPOTHESE

Nous pensons qu'il existe une corrélation entre le degré de sévérité du trouble phonologique et les performances aux épreuves de répétition de non-mots

Si cette hypothèse est valide, nous nous attendons à constater des performances davantage chutées à l'épreuve de répétition de non-mots chez les enfants présentant un trouble phonologique le plus sévère. Réciproquement, les enfants ayant un trouble phonologique moins sévère auront des performances aux épreuves de non-mots moins chutées que ceux ayant un trouble plus sévère.

De plus, les autres types d'épreuves comme l'empan de chiffres ou de mots ne seront pas échoués dans les mêmes proportions, dans la mesure où la mémoire à long terme influera sur les performances en assurant un soutien au rappel des items.

En ce sens, nous pensons obtenir des résultats moins chutés de façon globale aux épreuves d'empan de chiffres et de mots qu'à l'épreuve de répétition de non-mots chez tous les enfants testés.

Par ailleurs, le travail orthophonique sollicite justement ce soutien de la mémoire à long terme afin de développer des stratégies de compensation et diminuer le coût cognitif de la tâche. D'un point de vue clinique, nous avons choisi d'interroger les enfants afin qu'ils nous expliquent comment ils procédaient pour restituer les empan. L'analyse des corpus nous permettra de mettre en évidence ces stratégies et ce qu'elles peuvent révéler.

En outre, puisque ces enfants ont eu une aide spécifique orthophonique, nous porterons tout particulièrement notre attention, à titre d'intérêt professionnel, sur l'homogénéité des résultats aux différentes épreuves d'empan.

Chapitre III
EXPERIMENTATION

RECHERCHE DE LA POPULATION

Nous avons contacté 8 orthophonistes en cabinet libéral et 4 centres hospitaliers de référence prenant en charge les troubles d'apprentissage de l'enfant et de l'adolescent, en leur mentionnant que nous recherchions des enfants diagnostiqués dyslexiques avec trouble phonologique.

Notre population est issue de la patientèle de 5 orthophonistes qui ont répondu favorablement à nos appels : trois en région Lyonnaise et deux en Haute-Savoie.

D'autres ont répondu mais les épreuves de métaphonologie qu'elles avaient administrées étaient issues d'autres batteries de tests que celle que nous recherchions. Nous avons donc délibérément choisi de ne pas rencontrer leurs patients.

CRITERES D'INCLUSION

Nos critères de départ étaient les suivants :

Des enfants de 8 ans à 12 ans, diagnostiqués dyslexiques par l'épreuve de l'Alouette et les épreuves de lecture de S. Valdois et présentant un trouble phonologique avéré par des performances échouées aux épreuves de métaphonologie.

De plus, afin d'harmoniser notre population, nous n'avons retenu que les enfants ayant tous été soumis au même protocole : les épreuves de métaphonologie de S. Valdois.

1 - Population initiale

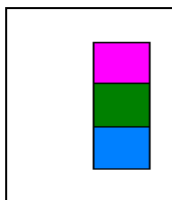
Notre population initiale est de 20 enfants dont l'âge se répartit de 8 ans 4 mois à 12 ans.16 sont issus de cabinets de l'agglomération lyonnaise et 4 d'un cabinet d'Annecy (Haute-Savoie).

Ils sont scolarisés dans des classes allant du CE2 à la 6^{ème}.

Nous avons fait passer notre protocole à ces 20 enfants. Les âges des différents enfants sont répertoriés en annexes.

| Enfants | Epreuves | | | | | | | | |
|------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|------|
| | MCT chiffres | Rép Log Borel | Rép Log Valdois | Méta Phonologie | | | | | |
| | | | | Id rimes | Fusion phon | segment phon | Suppr syll | Soustr phon | acro |
| Marcelline | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | ■ | |
| Quentin | | | | | | | | | |
| Pauline | ■ | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| Axel | | ■ | | ■ | ■ | | ■ | | |
| Pierre | | | | | | | | | |
| Alex | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Antoine | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Valériane | ■ | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Lucas | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Morgane | ■ | ■ | | | ■ | | | | |
| Chloé | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Jordan | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Siegrid | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| Alexandre | | | ■ | | ■ | | | ■ | |
| Marie | ■ | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Mathieu | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | |
| Andréa | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| Lucie | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Justine | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Jérémy | ■ | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | |

Tableau 1 : Epreuves administrées aux enfants lors de leur bilan orthophonique initial



LEGENDE

Les cases colorées représentent les épreuves administrées aux enfants par les orthophonistes, les cases blanches sont celles qui n’ont pas été proposées.

MCT = mémoire à court terme : épreuve d’empan de chiffres

Rép Log Borel = Epreuve de répétition de logatomes de Suzanne Borel Maisonnay

Rép Log Valdois = Epreuve de répétition de logatomes de Sylviane Valdois

Epreuves Métaphonologiques, protocole Valdois :

Id rimes = Epreuve d'identification de rimes du protocole Valdois

Fusion phon = Epreuve de fusion phonémique ; de 3 sons et 4 sons, mots et non-mots

Segment phon = segmentation / décomposition phonémique

Suppr syll = suppression / soustraction de la deuxième syllabe

Soustr phon = soustraction / suppression du premier phonème

Acro = Epreuve d'acronymes auditifs

2 - Sélection de notre échantillon : recueil des données des bilans orthophoniques initiaux

Nous avons effectué un recueil d'informations à partir des bilans orthophoniques initiaux des enfants.

Le trouble phonologique se caractérisant par des difficultés dans 5 domaines (dénomination rapide, fluence phonologique, répétition de logatomes, épreuves métaphonologiques, empan verbal), nous envisagions de prendre en compte les épreuves testant ces 5 domaines pour parler de sévérité du trouble phonologique.

Cependant, en analysant les bilans orthophoniques de notre population, nous n'avons pas pu prendre en compte la totalité des épreuves permettant de mettre en évidence le trouble phonologique : celles-ci n'avaient pas toutes été proposées et différaient beaucoup, suivant les enfants et suivant les orthophonistes.

Nous avons donc particulièrement regardé les épreuves de fusion et de segmentation puisque ces deux épreuves sont les mécanismes de base du traitement phonologique

Nous avons choisi de définir le degré de sévérité de celui-ci à partir de ces deux épreuves : « fusion de phonèmes » et « segmentation de phonèmes ».

Le tableau ci-contre reprend pour chaque enfant les épreuves qui ont été administrées par l'orthophoniste lors du bilan initial (cases colorées) et celles qui n'ont pas été proposées (cases blanches).

Pour résumer ce tableau, il en ressort que 18 enfants ont passé les épreuves de fusion et 14 les épreuves de segmentation.

| | Fusion phonémique | | | | Segmentation phonémique | | Moyenne | Moyenne |
|-------------------|-------------------|----------|--------|----------|-------------------------|-------|--------------|---------|
| | 3 sons | | 4 sons | | Courts | Longs | segmentation | fusion |
| | mot3 | non_mot3 | mot4 | non_mot4 | | | | |
| Marcelline | -1,7 | -0,97 | -2,3 | | 0,48 | -0,79 | -0,16 | -1,65 |
| Pauline | 0,95 | -0,25 | -1,18 | -2,44 | 0,78 | 0,75 | 0,77 | -0,73 |
| Axel | 1,86 | | 1,07 | | | | | 1,47 |
| Alex | -2,31 | 0,11 | -1,62 | -1,46 | | | | -1,32 |
| Antoine | 1,86 | -0,2 | 0,5 | 0,3 | 1,1 | 1,2 | 1,15 | 0,62 |
| Valériane | -0,85 | -1,9 | -2,61 | -1,16 | 0,79 | -0,47 | 0,16 | -1,63 |
| Lucas | -0,2 | 0,6 | -0,7 | -0,2 | -0,05 | -0,3 | -0,18 | -0,95 |
| Morgane | | | | | | | | |
| Chloé | -0,2 | 0,1 | -0,7 | -1,5 | 1 | 0,5 | 0,75 | -0,58 |
| Jordan | -3,6 | -3,1 | <-2 | <-2 | 0,18 | 0 | 0,09 | -3,35 |
| Siegrid | -1,26 | 1,41 | -5,27 | <-2 | 1,26 | 1,48 | 1,37 | -1,7 |
| Alexandre | -2,31 | 0,11 | -1,62 | -1,46 | 0,46 | -1,57 | -0,56 | -1,32 |
| Marie | | | 1,06 | 0,5 | | | | 0,28 |
| Mathieu | -0,79 | -1,64 | | | -0,58 | | -0,58 | -1,22 |
| Andréa | 1,5 | 0,36 | | | 1,25 | 0,98 | 1,12 | 0,93 |
| Lucie | 1,26 | 0,1 | 0,2 | -2,1 | 0 | -0,04 | -0,02 | -0,14 |
| Justine | -0,8 | -3,2 | -0,3 | -0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,15 | -1,1 |
| Jérémy | >0 | >0 | >0 | >0 | | | | |

Tableau 2 : Récapitulatif des performances des bilans orthophoniques en segmentation et fusion phonémiques

ORDRE DE PASSATION

Nous avons choisi d'administrer les empan selon l'ordre suivant :

- Empan de mots
 - L2MA et questionnaire
 - Protocole Grenoble et questionnaire
- Répétition de non mots et questionnaire
- Empan de chiffres et questionnaire

Ce choix n'a pas été décidé arbitrairement. En effet, nous avons supposé que l'empan de non-mots allait être plus coûteux pour l'enfant : la fatigue s'accumulant, nous ne voulions pas mettre davantage les enfants en difficultés en proposant cette épreuve en fin de passation.

D'autre part, l'épreuve d'empan de chiffres étant très courte à administrer, nous l'avons choisie comme dernière épreuve, afin de soulager au maximum l'enfant.

CONDITIONS DE PASSATION

1 - Enregistrement

Les réponses des enfants ont été enregistrées à l'aide d'un magnétophone afin de retranscrire avec exactitude leurs réponses. Pour obtenir des corpus avec la plus grande exactitude possible, chacune d'entre nous a écouté les enregistrements et coté les réponses des enfants.

2 - Temps de passation

Le protocole a demandé un entretien d'une vingtaine de minutes pour chaque enfant.

MATERIEL

Le protocole que nous avons élaboré consiste en la passation de quatre épreuves d'empan :

1 - Une épreuve d'empan de mots de la batterie de tests « L₂MA »

(Langage oral, Langage écrit, Mémoire, Attention, C. Chevrie-Muller, A-M. Simon, S.Fournier avec la collaboration de M.O. Brochet, (1997))

L'élaboration de cette batterie de test s'inscrit dans le courant neuropsycholinguistique.

Elle s'adresse à des enfants de 8 ans ½ à 11 ans ½ (CE2, CM1, CM2).

La batterie propose d'explorer :

- les difficultés et incapacités de l'enfant
- les mécanismes déficitaires et stratégies utilisées par l'enfant
- les capacités mnésiques auditivo-verbales, linguistiques et attentionnelles.

Elle propose également un bilan complet du langage oral et du langage écrit ainsi que des informations sur le trouble d'apprentissage et sur sa sévérité avec exploration à but descriptif et explicatif.

Dans le domaine de la mémoire auditivo-verbale, elle propose plusieurs épreuves :

- Répétition d'une série de mots, de séquences de chiffres, de phrases : capacités mnésiques auditivo- verbales à court terme.
- Rappel différé d'une série de mots : mémoire différée.
- Séquences de chiffres répétés à l'envers : mémoire de travail.

Parmi ces épreuves, nous avons retenu « MMO » : mémoire immédiate de mots.

1.1. Objectif de l'épreuve « MMO »

Cette épreuve de répétition de mots teste la mémoire immédiate dans le domaine verbal. Elle propose un matériel fortement sémantisé, autrement dit un vocabulaire bien connu de l'enfant. Par conséquent, ces items verbaux pourront activer les représentations sémantiques correspondantes stockées en mémoire à long terme.

Nous avons choisi ce subtest tout d'abord pour la durée de la passation qui est très courte. En effet, nous ne souhaitons pas proposer des épreuves trop longues et par conséquent trop coûteuses pour l'enfant sur le plan attentionnel.

D'autre part, cette épreuve cible bien la tranche d'âge de notre population.

1.2. Description de l'épreuve « MMO »

Elle est constituée d'une liste de 6 mots (botte-sifflet-chapeau-luge-torche-groseille) appartenant à des champs sémantiques différents, qui doit être répétée par l'enfant. L'examineur énonce les 6 mots à un débit normal (1 mot par seconde).

1.3. Cotation

L'étalonnage ne tient pas compte de l'ordre dans lequel sont restitués les mots et l'examineur accorde un point par mot répété (maximum 6 points).

2 - Empan de mots issu du protocole pour l'examen de l'aphasie de Grenoble, équipe du CHU de Grenoble dans les années 1980.

Etant donné que L'épreuve « MMO » ne contenait qu'une seule liste de 6 mots, nous avons pensé que cela ne serait pas suffisamment fiable pour refléter les capacités des enfants de manière sûre. Il nous a paru nécessaire de compléter cette recherche en proposant un autre empan de mots que nous n'avons trouvé que dans ce protocole pour l'adulte aphasique.

Bien entendu nous n'utiliserons pas l'étalonnage, mais dans une perspective d'analyse clinique il nous permettra de comparer les performances obtenues avec celles de l'épreuve MMO.

2.1. Description de l'épreuve d'empan de mots de Grenoble

Des listes comportant un nombre de mots croissant, de deux à sept mots (deux listes de deux mots, deux listes de trois mots, deux listes de quatre mots, etc.) sont données oralement. Les enfants doivent répéter les mots entendus dans l'ordre.

2.2. Cotation

Nous avons stoppé la passation lorsque les enfants échouaient à deux reprises pour une suite de même nombre de mots (ex : s'ils échouent deux fois pour une suite de 4 mots).

L'empan est considéré comme le nombre de mots de la plus longue suite donnée juste.

3 - Une épreuve de répétition de non-mots :

Il s'agit de « l'épreuve de répétition de non-mots pour population francophone » de Martine PONCELET et Martial VAN der LINDEN (2003).

3.1. Objectif de l'épreuve

La particularité de cette épreuve réside dans le fait qu'elle évalue spécifiquement le stock phonologique de la mémoire de travail.

Pour l'élaboration de cet outil d'évaluation, Poncelet et Van der Linden se sont inspirés des travaux de Gathercole, Willis, Baddeley et Emslie (1994).

L'épreuve a été administrée auprès d'une population francophone, à deux reprises.

L'effectif s'élevait à 98 enfants âgés de 3 à 12 ans, répartis en 4 classes d'âge, ainsi qu'à 24 adultes. Les résultats montrent que les performances d'empan de non-mots progressent d'une classe d'âge à l'autre. D'autre part, Poncelet et Van der Linden obtiennent des corrélations test-retest élevées. L'épreuve est donc sensible et possède un bon niveau de fidélité.

Il s'agit pour le sujet, de répéter, immédiatement après la présentation auditive, des non-mots de longueur variable.

Notre attention s'est orientée tout particulièrement sur cette épreuve. En effet, celle-ci a été conçue de manière à minimiser autant que possible l'influence des représentations phonologiques à long terme sur les performances en mémoire à court terme. Ces non-mots ont été choisis pour ressembler le moins possible à des mots de la langue française.

Ils sont en effet composés de séquences de phonèmes qui appartiennent au répertoire des associations de phonèmes en usage dans la langue française et qui sont donc en principe prononçables par tout locuteur francophone.

Les items ont en outre été construits de manière à représenter différents types de structures syllabiques de la langue française. Cependant l'étalonnage du test s'est restreint à uniquement deux types de structures : consonne-voyelle (CV) et consonne-consonne-voyelle (CCV), dans l'optique de contrôler leur distribution à travers les différentes longueurs d'items utilisées.

D'autre part, Poncelet et Van der Linden ont cherché à ce que les consonnes au sein d'un item partagent le moins de traits articulatoires possibles, cela afin d'éviter au maximum les confusions phonémiques (effet de similarité phonémique).

Enfin, pour éviter de confondre un effet de longueur avec un effet dû à des différences de complexité dans la structure phonétique et articulatoire des items (la longueur des non-mots influençant la performance des sujets), la même structure consonantique est reproduite d'une série à l'autre (ex : befo / bofenan / bunfonagu /bofunnangonti /bifonagonteuzin /bunfenangutozèleu /befonangontizulébun).

Néanmoins, afin d'éviter que cette structure ne devienne prédictible, les items de structure semblable ne sont pas présentés dans le même ordre.

3.2. Passation

- On fait répéter au sujet 36 non - mots, répartis en 2 listes selon leur type de structure syllabique : 21 non-mots de type CV (consonne+voyelle) et 15 non mots de type CCV (consonne+consonne- voyelle).
- La longueur des items varie de 2 syllabes à 8 syllabes pour la liste CV, et de 2 syllabes à 6 pour la liste CCV.
- Pour chaque longueur d’item, une série de 3 non-mots est présentée au sujet.

Le sujet est informé en début d’épreuve du fait que sa tâche consiste à répéter, immédiatement après leur production par l’examineur, des « mots qui n’ont pas de sens » et qu’en outre, ceux-ci deviendront graduellement plus longs.

- Les items sont présentés selon un ordre immuable.
- Pour chacune des listes, on commence l’épreuve par 4 items d’entraînement (non-mots unisyllabiques) afin de s’assurer que le sujet a compris la tâche et n’éprouve pas de difficultés de perception auditive ou d’articulation.
- Chaque item (ou suite de 2 à 8 syllabes) est prononcé à la manière d’un mot (et non au rythme d’une syllabe par seconde comme c’est le cas dans une épreuve d’empan de chiffres).
- Les productions du sujet sont enregistrées.

Nous supposons que cet outil, étalonné sur une population saine, va pouvoir nous donner des résultats fiables chez une population avec trouble phonologique.

De plus, nous partons du postulat que cet outil est le plus fiable dans l’évaluation de la mémoire à court terme verbale car il n’entraîne pas de représentations dans le lexique interne.

4 - Une épreuve d’empan de chiffres issue de l’ODEDYS (2002)

Dans le cadre du Laboratoire Cogni-Sciences de L’IUFM de Grenoble, M. Jacquier-Roux, S. Valdois et M. Zorman, en collaboration avec d’autres professionnels du secteur médical et paramédical ont élaboré et étalonné une batterie : le Bilan Analytique du Langage Ecrit (BALE) qui permet le diagnostic analytique des troubles du langage écrit à partir d’une analyse des procédures de lecture et des processus cognitifs sous jacents impliqués dans la lecture et l’orthographe. L’Outil de Dépistage des DYSlexies (ODEDYS) et son étalonnage

(du CE1 au CM2) sont issus de cette batterie. Il a été conçu comme un examen rapide permettant le dépistage des enfants dyslexiques mais les auteurs expliquent qu'il est incomplet et ne permet pas d'établir avec certitude le type de dyslexie que présente l'enfant.

4.1. Description de l'empan de chiffres

Nous avons choisi au sein de cette batterie l'épreuve : « **empan endroit de mémoire verbale à court terme** » dont l'objectif est d'évaluer les capacités de mémoire verbale à court terme. Elle consiste à déterminer le nombre maximal de chiffres que l'enfant est capable de répéter dans l'ordre où ils ont été énoncés.

Cet outil nous a paru très pertinent car comme l'empan de mots de la L2MA, il propose un matériel verbal bien connu de l'enfant, donc signifiant.

De plus, les items verbaux que sont les chiffres peuvent facilement être visualisés mentalement.

4.2. Passation

Il s'agit de donner oralement des suites de chiffres en énonçant bien chacun d'entre eux avec un intervalle d'une seconde entre chaque chiffre. L'enfant devra répéter les séries dans le même ordre que celui énoncé.

4.3. Cotation

On arrête lorsque l'enfant a deux échecs pour une suite de même nombre de chiffres (ex : si l'enfant échoue deux fois pour une suite de 5 chiffres).

L'empan endroit est le nombre de chiffres de la plus longue suite donnée juste.

QUESTIONNEMENT

A la fin de chacune des 3 épreuves d'empan, on demande à l'enfant s'il peut nous expliquer comment il a procédé pour restituer la série.

« Comment as-tu fait pour te rappeler ? Est-ce que tu avais un truc, une technique particulière ? »

Ces questions ont été posées afin de faire émerger les stratégies de compensation telles que nous l'avons évoqué lors de nos hypothèses.

Ainsi ce protocole devrait fournir des éléments de réponse aux questions suscitées par notre hypothèse et devrait également nous permettre de nous intéresser à l'homogénéité des résultats aux différentes épreuves d'empan.

Chapitre IV
PRESENTATION DES RESULTATS

Le tableau suivant présente les résultats de chaque enfant, pour les trois épreuves d'empan de notre protocole.

| Enfants | Empan de non-mots | | Empan de mots | Empan de chiffres |
|---------------------|-------------------|---------|-------------------|-------------------|
| | Longueur d'item | | L ₂ MA | Odédys |
| | CV | CCV | | |
| Quentin (8a 5m) | -0,14δ | -0,45 δ | +1 δ | +2,26 δ |
| Marcelline (8a 4m) | -0,14δ | -0,45 δ | -2 δ | -2,29 δ |
| Pauline (8a 7m) | -0,14 δ | -0,45 δ | +1 δ | -0,77 δ |
| Axel (9a 6m) | -1,7 δ | -1,2 δ | -1 δ | +2,25 δ |
| Pierre (9a 6 m) | -0,7 δ | -0,2 δ | 0 δ | +0,6 δ |
| Alex (9a 6 m) | +1,3 δ | -0,2 δ | +1 δ | +2,6 δ |
| Antoine (9a 9 m) | -1,7 δ | -0,2 δ | -1 δ | +0,6 δ |
| Valériane (10a 1m) | -0,7 δ | -1,2 δ | -2 δ | +0,79 |
| Lucas (10a 1 m) | +0,3 δ | -2,2 δ | 0 δ | +0,8 δ |
| Morgane (10a 5m) | +1,3 δ | -1,2 δ | 0 δ | -0,29 δ |
| Chloé (10 a 6 m) | -0,7 δ | -4,7 δ | 0 δ | -0,3 δ |
| Jordan (10a 6 m) | -0,7 δ | +1,8 δ | 0 δ | +0,8 δ |
| Siegrid (10a 7 m) | -1,7 δ | + 0,8 δ | -3 δ | +0,8 δ |
| Alexandre (10a 7 m) | -0,7 δ | -0,2 δ | -2 δ | +0,6 δ |
| Marie (10a 10m) | +0,3 | +0,475 | 0 δ | -0,29 δ |
| Mathieu (10a10m) | -1,7 δ | -3,2 δ | 0 δ | -0,3 δ |
| Andréa (11 a) | -1,7 δ | -0,2 δ | +1 δ | +0,8 δ |
| Lucie (11a 2 m) | -1,7 δ | -0,2 δ | 0 δ | -0,3 δ |
| Justine (11a 4 m) | -0,7 δ | -1,2 δ | -1 δ | -0,3 δ |
| Jérémy (12a) | -1,7 δ | -0,2 δ | 0 | +2,1 δ |

Tableau 3 : Performances aux épreuves d'empans de chiffres, mots et répétition de non-mots.

(δ = écart-type)

Notre objectif de départ était de faire apparaître une corrélation entre le trouble phonologique et la répétition de non-mots.

Nous rappelons que, le trouble phonologique s'objectivant par des difficultés dans 5 compétences (dénomination rapide, fluence phonologique, répétition de logatomes, épreuves

métaphonologiques, empan verbal), notre projet était de prendre en compte 5 épreuves testant ces 5 compétences pour l'analyse.

PRESENTATION DES RESULTATS DU PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Le tableau ci-contre récapitule les scores correspondant à la longueur de l'empan (empan de chiffres, de mots et de non-mots) pour chaque enfant de la population.

- Colonne intitulée « Empan de non-mots, Longueur d'item » :

Elle donne la valeur de l'empan (en écart - type), pour les non-mots de structure consonantique CV d'une part, et pour les non-mots de structure consonantique CCV d'autre part.

- Colonne intitulée « Empan de mots – L₂MA » :

Elle fournit la valeur de l'empan de mots issu de la L₂MA (en écart – type).

- Colonne « Empan de chiffres-Odédys »

Elle renseigne sur la valeur de l'empan de chiffres issu de la batterie ODEDYS (en écart-type).

Ainsi, par exemple, Quentin montre des performances se situant à -0,14 écart-type pour les items CV de l'empan de non-mots. Pour les items de type CCV, son score est de -0,45 écart-type. Pour l'empan de mots, il obtient un score de +1 écart-type ; enfin pour l'empan de chiffres, il se situe à +2,26 écart-type.

Il présente donc un score meilleur à l'empan de chiffres, puis à l'épreuve de mots et enfin à l'empan de non-mots.

ANALYSE

En recueillant les données des bilans orthophoniques de notre population, ces 5 épreuves n'avaient pas toutes été proposées initialement et différaient beaucoup, suivant les enfants et suivant les orthophonistes, ce qui a restreint notre choix à quelques épreuves de métaphonologie pour un petit nombre d'enfants.

Le tableau au verso de la page 22 (tableau enquête) révèle que les épreuves les plus fréquemment administrées aux enfants sont l'épreuve de jugement de rimes, la fusion phonémique et la segmentation phonémique.

Pour notre analyse, nous n'avons pas sélectionné l'épreuve « jugement de rimes », car celle-ci ne nous semblait pas représenter vraiment le traitement phonologique : en effet, l'épreuve ne fait pas intervenir le phonème mais seulement un jugement de la rime.

Nous allons donc nous appuyer sur les épreuves de fusion et de segmentation phonémiques comme reflétant le trouble phonologique car, rappelons le, ces épreuves sont la base du traitement phonologique.

Par ailleurs, la taille très réduite de notre échantillon, ainsi que la grande variabilité des épreuves administrées aux enfants ne nous ont pas permis d'effectuer une analyse statistique corrélationnelle quantitative.

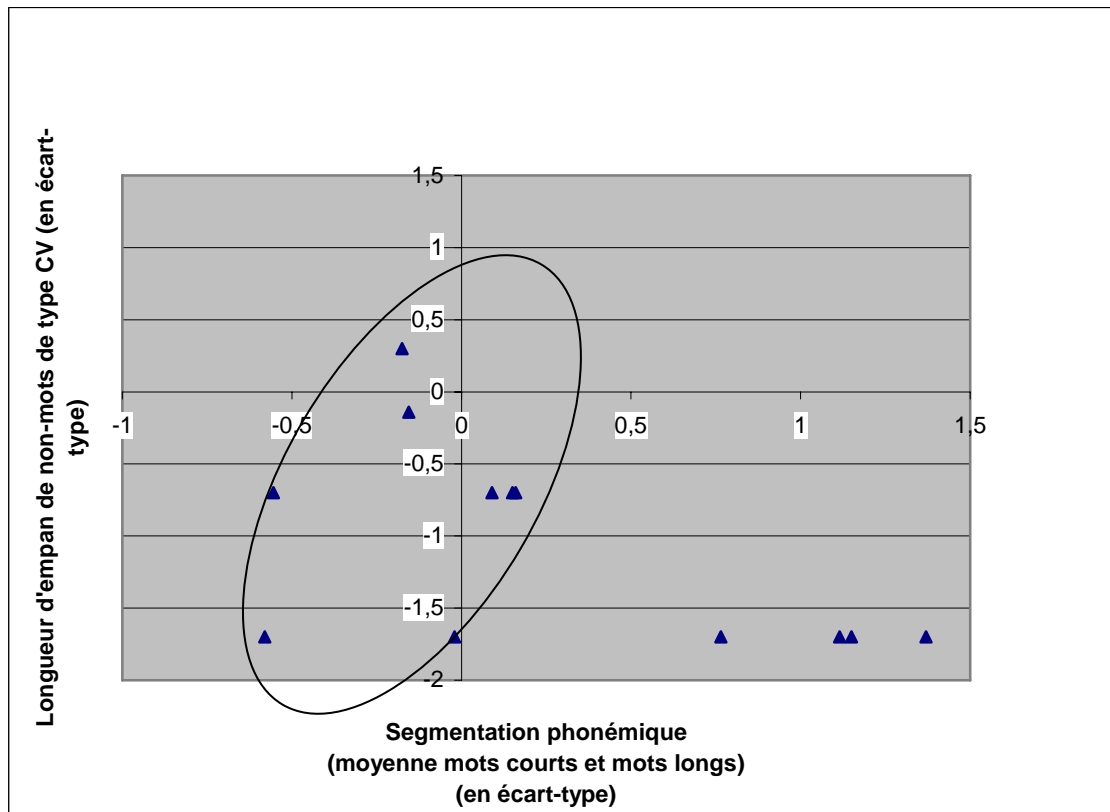
Nous présenterons par conséquent les résultats de manière qualitative, par une approche visuelle au moyen de graphiques.

1 - Analyse graphique

A partir des performances aux épreuves de fusion phonémique de mots et de non-mots (de 3 sons et 4 sons) du protocole Valdois, nous avons calculé, pour chaque enfant, la moyenne en fusion phonémique.

Nous avons procédé de la même manière pour les épreuves de segmentation phonémique de mots courts et de mots longs afin d'obtenir une seule et unique note en segmentation. (Les valeurs détaillées et les moyennes en fusion et segmentation se trouvent dans le tableau n°2 au verso de la page 23 de la partie expérimentale).

Les 4 graphiques qui suivent comparent les performances en fusion et en segmentation phonémiques aux non-mots, pour les deux types de structure CV et CCV.



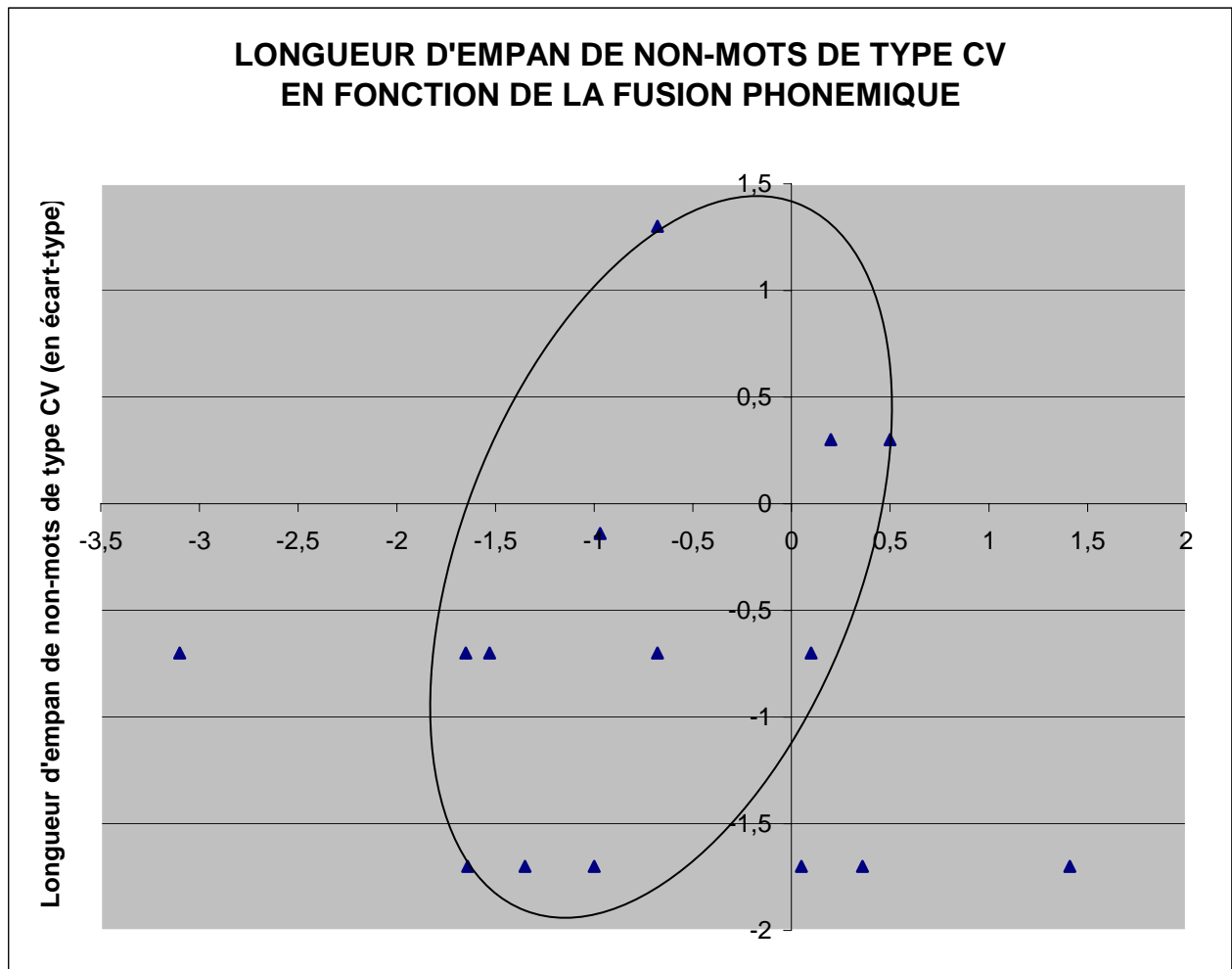
Graphique 1 : Longueur d'empan de non-mots de type cv en fonction de la segmentation phonémique

Nous pouvons dégager une tendance, symbolisée sur le graphique par l'ellipse. On peut en effet voir un parallèle pour la majorité des enfants entre la segmentation et l'empan de non-mots CV : 8 enfants se situent autour de l'axe dont la direction assure que plus le score en segmentation phonémique est faible, plus les performances à l'empan de non-mots de type CV le sont aussi.

Remarque :

Notre tableau « enquête » n° 1 (verso p.22) fait apparaître que les épreuves de segmentation ont été proposées lors des bilans initiaux à 14 enfants. Pourtant, seuls 12 enfants apparaissent sur le graphique. En effet, pour deux enfants, l'orthophoniste n'avait pas précisé le score. Par exemple, elle indiquait des performances supérieures à la moyenne ou au contraire des performances pathologiques, donc inférieures à -2 écarts-types, mais toutefois sans donner de valeur chiffrée précise. Nous n'avons donc pas pu faire apparaître les points correspondant à ces deux enfants sur le graphique. Il en est de même pour les graphiques concernant la fusion où l'échantillon est restreint à 15 enfants.

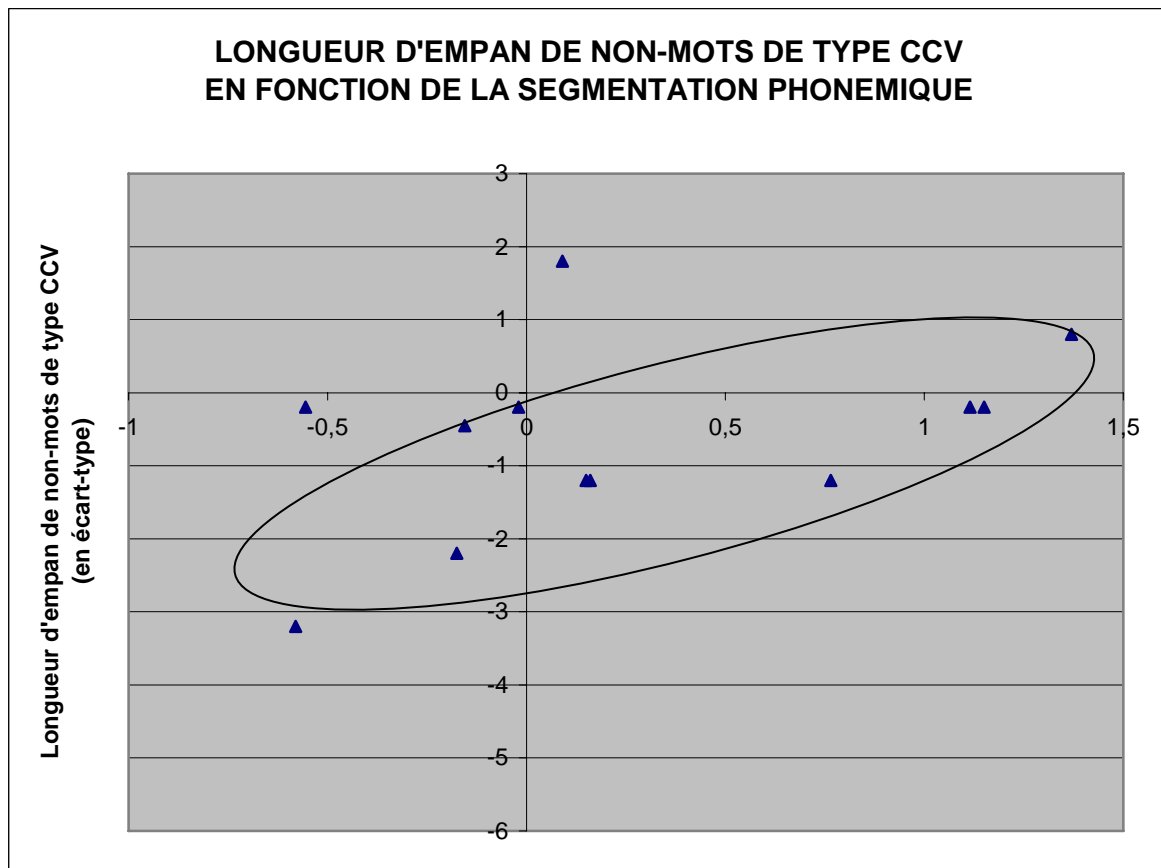
Graphique n° 2



Graphique 2 : Fusion phonémique (moyenne non-mots de 3 sons et 4 sons)
(en écart-type)

Nous pouvons également dégager une zone symbolisée par l'ellipse qui comprend 11 enfants. Nous observons la même tendance que sur le graphique précédent, c'est à dire semblant confirmer le lien entre la fusion phonémique et l'empan de non-mots de type CV.

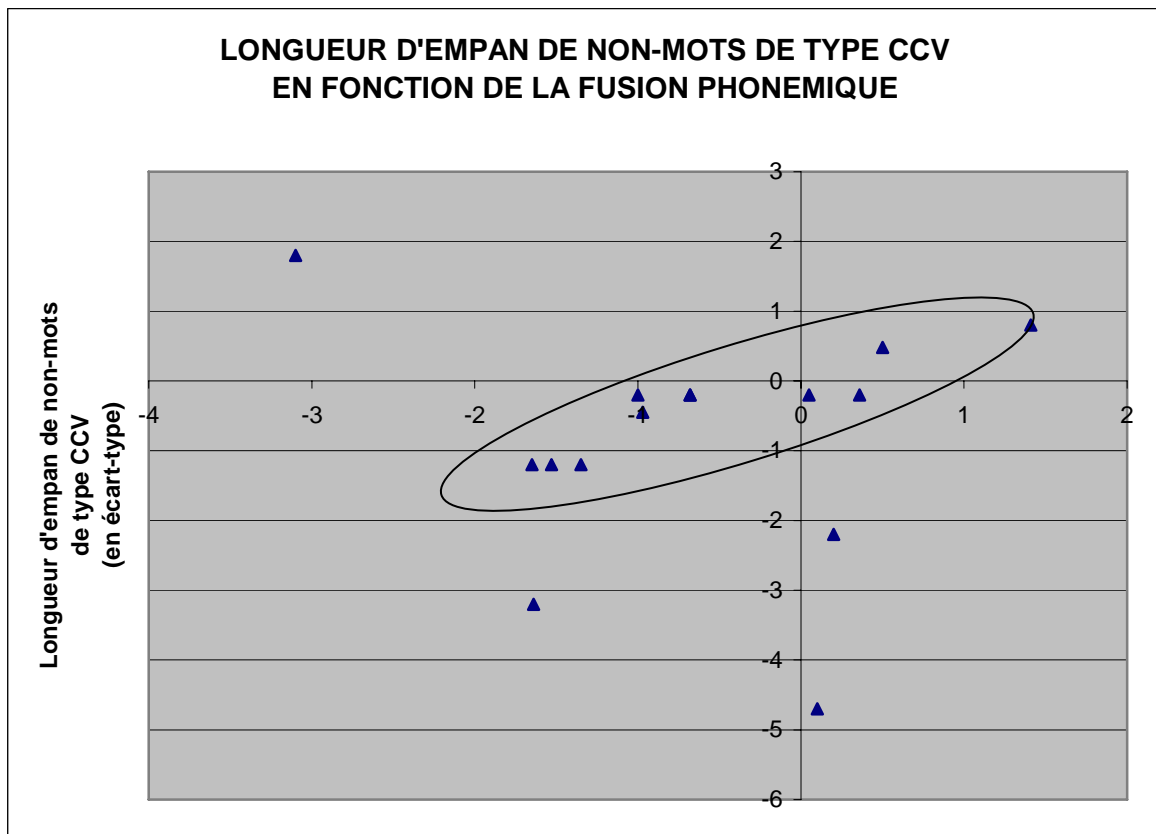
Graphique n°3



Graphique 3 : Segmentation phonémique (moyenne mots longs et mots courts)
(en écart-type)

On constate un parallèle entre la segmentation phonémique et l'empan de non-mots de structure CCV, allant dans le sens de notre attente : plus le score en segmentation phonémique est faible, plus les performances à l'empan de non-mots de type CCV sont faibles.

Graphique n°4



Graphique 4 : fusion phonémique (moyenne non-mots de 3 sons et 4 sons)
(en écart-type)

Le nuage de points constituant l'ellipse fait apparaître un parallèle entre la fusion et l'empan de non-mots de type CCV : plus l'un est faible, plus l'autre est faible.

CONCLUSION ANALYSE GRAPHIQUE

Bien sûr la corrélation que l'on semble obtenir ne fait pas apparaître un rapport net entre les différents points, nos données ne nous permettent pas de résumer ceux-ci en une droite de régression linéaire.

De plus, le nombre trop peu important de notre échantillon entraîne certainement une grande hétérogénéité des points, ce qui nous oblige à ne faire que des suppositions concernant l'interprétation de ces graphiques. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi de prendre en compte des zones non linéaires à partir desquelles nous établissons les constatations suivantes :

- les tendances sont plus nettes entre la fusion et/ou la segmentation et l'empan de non-mots lorsqu'il s'agit d'items complexes CCV.

- ces derniers semblent donc faire apparaître une plus grande sensibilité dans la corrélation avec le trouble phonologique que les items CV.

2 - Analyse clinique

Au-delà de l'analyse graphique, nous avons choisi de nous pencher sur une analyse clinique afin de rechercher la part d'homogénéité des résultats et repérer les stratégies qui peuvent être mises en place.

2.1. Profils

Nous avons regroupé les enfants correspondant à un même profil et inséré leurs performances en écart-type aux trois épreuves pour constituer les tableaux.

A - Profil 1 : Performances chiffres > mots > non-mots

| | Empan de chiffres (en écart-type) | Empan de mots (en écart-type) | Empan de non-mots (en écart-type) | |
|---------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | CV | CCV |
| Quentin | +2.26 | +1 | -0.14 | -0.45 |
| Axel | +2.26 | -1 | -1.7 | -1.2 |
| Pierre | +0.6 | 0 | -0.7 | -0.2 |
| Jérémy | 2.1 | 0 | -1.7 | -0.2 |

B - Profil 2 : performances mots>chiffres>non-mots

| | Empan de chiffres (en écart-type) | Empan de mots (en écart-type) | Empan de non-mots (en écart-type) | |
|---------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------|
| | | | CV | CCV |
| Chloé | -0.3 | 0 | -0.7 | -4.7 |
| Mathieu | -0.3 | 0 | -1.7 | -3.2 |
| Andréa | +0.8 | +1 | -1.7 | -0.2 |

C - Profil 3 : non-mots > mots > chiffres

| | Empan de chiffres (en écart-type) | Empan de mots (en écart-type) | Empan de non-mots (en écart-type) | |
|------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------|
| | | | CV | CCV |
| Marcelline | -2.29 | -2 | -0.14 | -0.45 |
| Marie | -0.29 | 0 | +0.3 | +0.48 |

D - Profil 4 : chiffres > non-mots > mots

| | Empan de chiffres (en écart-type) | Empan de mots (en écart-type) | Empan de non-mots (en écart-type) | |
|-----------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------|
| | | | CV | CCV |
| Valériane | +0.79 | -2 | -0.7 | -1.2 |
| Siegrid | +0.8 | -3 | -1.7 | +0.8 |
| Alexandre | +0.6 | -2 | -0.7 | -0.2 |

Nous pensons obtenir de meilleurs résultats aux épreuves de répétition de chiffres et de mots qu'aux épreuves de répétition de non-mots.

Pour mémoire nous rappelons l'ordre de passation des épreuves :

1 mots

2 non-mots CV puis CCV

3 chiffres.

Notre protocole nous a permis de dégager une analyse des performances aux trois types d'empans et de constituer des profils selon l'ordre de réussite à ces épreuves.

A l'issue de cette analyse nous pouvons dégager 4 types de profils :

- Le « Profil 1 » regroupe les enfants ayant de meilleures performances à l'empan de chiffres qu'à l'empan de mots, et c'est l'épreuve d'empan de non-mots qui est la plus échouée.

Nous pouvons ainsi résumer ce profil par l'organisation sérielle suivante: **performances chiffres > mots > non-mots.**

- Le « profil 2 » regroupe les enfants présentant de meilleures performances à l'empan de mots qu'à l'empan de chiffres et c'est l'épreuve d'empan de non-mots qui est la plus échouée.

Ce profil peut se résumer ainsi: **performances mots>chiffres>non-mots.**

Nous pouvons d'ores et déjà dire, en observant les tableaux des profils 1 et 2 ci-contre, que 7 enfants ont des résultats qui se rapprochent de nos suppositions : en effet, les performances obtenues aux non-mots sont les plus faibles ; celles obtenues aux mots et chiffres restent supérieures. Ceci ne constitue pas la majorité de notre population, mais nous tenterons par la suite de comprendre les raisons de cette hétérogénéité.

- Le « Profil 3 » regroupe trois enfants ayant de meilleures performances à l'empan de non-mots (non-mots confondus CV et CCV) qu'à l'empan de mots et l'épreuve d'empan de chiffres reste la plus échouée.

Nous pouvons ainsi résumer ce profil: **performances non-mots > mots >chiffres.**

C'est un profil particulier car il suggère une tendance inverse de celle que nous attendions : les résultats obtenus à l'épreuve de répétition de non-mots sont meilleurs que ceux obtenus aux deux autres épreuves.

Ce profil nous conduira à nous interroger dans la dernière partie de notre travail.

- Le « Profil 4 » représente les trois enfants ayant de meilleures performances à l'empan de chiffres qu'à l'empan de non-mots. L'épreuve d'empan de mots est elle-même plus échouée que les non-mots.

Nous pouvons ainsi résumer ce profil: **performances chiffres > non-mots >mots.**

Par la suite, nous tenterons de voir pourquoi l'épreuve d'empan de mots a été plus échouée que l'épreuve de répétition de non-mots.

- Cas unique : « **Mots > non-mots > chiffres** ». Nous avons rencontré une enfant présentant des performances meilleures à l'empan de mots qu'à l'empan de non-mots alors que l'épreuve d'empan de chiffres est la plus chutée : il s'agit de Pauline (non-mots CV -0.14 écart-type, CCV -0.45 écart type, mots +1 écart type, chiffres -0.77 écart-type).

On note ici que l'ordre de réussite aux épreuves suit l'ordre de passation du protocole (la 1^{ère} épreuve est la mieux réussie, la dernière la moins bonne).

- Les 7 autres enfants, (Alex, Lucas, Jordan, Lucie, Justine, Morgane, Antoine) constituent des profils particuliers que nous appellerons « profils complexes ».

| | Empan de chiffres (en écart-type) | Empan de mots (en écart-type) | Empan de non-mots (en écart-type) | |
|---------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------|
| | | | CV | CCV |
| Alex | +2,6 | +1 | +1,3 | -0,2 |
| Lucas | +0,8 | 0 | +0,3 | -2,2 |
| Jordan | +0,8 | 0 | -0,7 | +1,8 |
| Lucie | -0,3 | 0 | -1,7 | -0,2 |
| Justine | -0,3 | -1 | -0,7 | -1,2 |
| Morgane | -0,29 | 0 | +1,3 | -1,2 |
| Antoine | +0.6 | -1 | -1.7 | -0.2 |

Ce profil complexe résulte de la nécessité de prendre en compte la double valeur des empan de non-mots en distinguant les structures CV et CCV. En effet, on observe non seulement, dans l'ordre de réussite des épreuves, un éclatement entre les empan faisant appel à la sémantisation (empan de chiffres et de mots), comme c'est le cas pour les enfants du profil 4, mais aussi entre les empan non sémantisées (non-mots CV et CCV), ce qui n'est pas le cas dans les autres profils.

Voici les profils de chaque enfant :

- Alex : Performances chiffres > non-mots CV > mots > non-mots CCV
- Lucas : Performances chiffres > non-mots CV > mots > non-mots CCV
- Justine : Performances chiffres > non-mots CV > mots > non-mots CCV
- Morgane : Performances non-mots CV > mots > chiffres > non-mots CCV
- Antoine : Performances chiffres > non-mots CCV > mots > non-mots CV
- Lucie : Performances mots > non-mots CCV > chiffres > non-mots CV
- Jordan : Performances non-mots CCV > chiffres > mots > non-mots CV

En résumé, nous observons qu'Alex, Lucas et Justine présentent le même type de profil. De plus, on note pour ces enfants que les épreuves de chiffres sont mieux réussies que les autres épreuves, les épreuves de non-mots de structure CCV étant les plus échouées. De ces constats,

nous pouvons dire qu'il est intéressant de fractionner l'épreuve de non-mots selon ces deux types de structure : en effet, les non-mots de structure phonologique simple (CV) sont mieux réussis que les mots, mais en revanche, les épreuves de non-mots de structure complexe (CCV) restent difficiles à restituer. Nous nous pencherons sur les raisons de cette hétérogénéité des performances entre les épreuves de non-mots CV et de non-mots CCV.

Morgane a un profil se rapprochant de celui d'Alex, Lucas et Justine, dans la mesure où comme eux, les non-mots de structure CCV sont plus échoués que les non-mots CV.

Quant aux résultats des trois autres enfants, ceux-ci sont surprenants. En effet, pour Antoine, Lucie et Jordan, les non-mots CCV sont meilleurs que les non-mots CV.

Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons pas nous empêcher de nous interroger sur la sévérité du trouble phonologique de ces 7 enfants. Nous évoquerons cette remarque dans notre discussion.

En nous référant à notre hypothèse précédemment énoncée, nous souhaitons rechercher un lien entre type de profil et stratégie de compensation. Dans la suite du travail nous parlerons du soutien que celle-ci peut apporter à la mémoire verbale en essayant de décrire ce que nous avons pu observer au cours de nos rencontres avec les enfants.

2.2. Stratégies de récupération de l'information verbale

Lors des passations, nous avons constaté que chaque enfant disposait d'une méthode propre pour restituer les différents empan.

Voici ce qu'ils décrivent :

- Ils « écoutent » les items et se les répètent dans l'ordre : c'est le processus de récapitulation articulatoire (boucle phonologique). Nous nous proposerons d'appeler cette stratégie « la stratégie auditivo-verbale ».
- Ils visualisent les images mentales correspondant aux items : « Je dessine les mots dans ma tête ». Nous la nommerons dans ce cas « stratégie visuelle ou imagée ».
- Enfin, ils utilisent certains traits sémantiques de l'item pour se constituer un récit : « Je les ai gardés dans la tête, comme si c'était un cahier et comme si j'avais un cadenas », « Parfois j'ai des techniques, par exemple le sifflet je le range dans les bottes ». Nous parlerons alors de « stratégie lexico-sémantique ».

Les enfants peuvent en outre coupler plusieurs types de stratégies.

Nous avons également observé que pour beaucoup d’entre eux, il était difficile d’expliquer la façon dont ils procédaient.

Les tableaux ci-après indiquent pour chacun des types de stratégies, le nombre d’enfants l’utilisant.

A - Empan de chiffres

| Type de stratégie | Auditive | Visuelle | Visuelle et auditive | Visuelle et sémantique | Lexico-sémantique | Ne sait pas expliquer |
|-------------------|----------|----------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Nombre d’enfants | 13 | 2 | 2 | | 2 | 1 |

B - Empan de mots

| Type de stratégie | Auditive | Visuelle | Visuelle et auditive | Visuelle et sémantique | Lexico-sémantique | Ne sait pas expliquer |
|-------------------|----------|----------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| Nombre d’enfants | 14 | | 2 | 2 | | 2 |

C - Répétition de non-mots

| Type de stratégie | Auditive | Visuelle | Visuelle et auditive | Visuelle et sémantique | Lexico-sémantique | Ne sait pas expliquer | Dit n’avoir pas trouvé de technique efficace |
|-------------------|----------|----------|----------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|--|
| Nombre d’enfants | 3 | 1 | | | | 11 | 5 |

Pour résumer ces différents tableaux, nous constatons que la stratégie auditivo-verbale est utilisée par 15 enfants sur 20 en ce qui concerne l’empan de chiffres, et par 16 enfants en ce qui concerne l’épreuve de mots. Par conséquent, pour les supports sémantisés (chiffres et mots), la majorité de ces enfants se repose sur la boucle phonologique.

Néanmoins, pour la répétition de non-mots, cette boucle phonologique est moins utilisée puisque la proportion d’enfants utilisant une stratégie auditive est moindre. En effet, 16 des enfants ne parviennent pas à expliquer leur procédure ou disent ne pas parvenir à trouver une stratégie efficace de restitution de l’empan.

2.3. Lien stratégies et profils

Nous avons cherché à mettre en évidence les correspondances entre stratégies et profils.

Les tableaux ci-dessous font apparaître la stratégie utilisée par les enfants des quatre principaux profils, pour chaque type d’empan. Un code couleur permet d’identifier à quel profil appartient l’enfant.

Nous avons choisi de ne pas prendre en compte les profils complexes pour cette étude. En effet, il n’apparaît pas de lien entre les différentes stratégies qu’ont utilisé les enfants et l’ordre de réussite aux épreuves en fonction de nos données. L’analyse de ces profils aurait alors consisté en de multiples études de cas ne traitant pas du parallèle entre stratégie et profil.

A - EMPAN DE CHIFFRES

| |
|----------|
| Profil 1 |
| Profil 2 |
| Profil 3 |
| Profil 4 |

| Enfants | Stratégies |
|------------|---------------------------|
| Jérémy | Visuelle+auditivo-verbale |
| Quentin | Auditivo verbale |
| Pierre | visuelle |
| Axel | Auditivo verbale |
| Chloé | visuelle |
| Andréa | Auditivo-verbale |
| Mathieu | Auditivo verbale |
| Marie | Auditivo verbale |
| Marcelline | Auditivo verbale |
| Siegrid | Auditivo verbale |
| Alexandre | Auditivo verbale |
| Valériane | Lexico-sémantique |

Hormis une exception, les enfants des profils 3 et 4 ne s’aident pas de stratégies autres que la récapitulation articulatoire (stratégie auditivo-verbale).

L’association de 2 types de stratégies : l’une auditivo-verbale, l’autre visuelle ; n’est observée que dans le profil 1.

La stratégie visuelle est utilisée par les enfants des profils 1 et 2 seulement.

B - EMPAN DE MOTS

| |
|----------|
| Profil 1 |
| Profil 2 |
| Profil 3 |
| Profil 4 |

| Enfants | Stratégies |
|------------|---------------------------|
| Jérémy | Auditivo-verbale |
| Pierre | Auditivo-verbale |
| Axel | Auditivo-verbale |
| Quentin | Lexico-sémantique |
| Chloé | Auditivo-verbale |
| Andréa | Visuel + auditivo-verbale |
| Mathieu | Auditivo-verbale |
| Marie | Auditivo-verbale |
| Marcelline | Ne sait pas |
| Siegrid | Auditivo-verbale |
| Alexandre | Auditivo-verbale |
| Valériane | Auditivo-verbale |

La stratégie visuelle associée à une stratégie auditive est observée dans le profil 2 uniquement.

De même, la stratégie lexico-sémantique est présente dans le profil 1, mais pas dans les autres profils.

C - EMPAN DE NON-MOTS

| |
|----------|
| Profil 1 |
| Profil 2 |
| Profil 3 |
| Profil 4 |

| Enfants | Stratégies |
|------------|-----------------------------------|
| Jérémy | Ne trouve pas de méthode efficace |
| Pierre | Ne sait pas |
| Axel | Ne sait pas |
| Quentin | Ne sait pas |
| Mathieu | Visuelle |
| Chloé | Ne trouve pas de méthode efficace |
| Andréa | Ne sait pas |
| Marcelline | Auditivo verbale |
| Marie | Ne sait pas |
| Siegrid | Ne sait pas |
| Alexandre | Auditivo verbale |
| Valériane | Ne sait pas |

Quel que soit le profil de l'enfant, aucune stratégie spécifique de récupération n'est mise en évidence. A l'exception de 2 enfants, les autres ne trouvent pas de stratégies de récupération efficaces (ils sont tout de même conscients de leurs difficultés ou ne parviennent pas à expliquer leur manière de procéder).

En somme, les enfants ayant des performances meilleures aux empan de chiffres et de mots qu'à l'empan de non-mots (profils 1 et 2) sont les enfants faisant le plus appel à des stratégies de compensation autres que le processus de récapitulation articulatoire.

On peut supposer qu'ils font preuve d'une plus grande mobilité mentale puisqu'ils peuvent faire appel à des ressources variées. Ils sont de plus les seuls à pouvoir combiner deux types de stratégies.

Nous pouvons ainsi constater que l'apport de ces stratégies, qu'elles soient visuelles, lexico-sémantiques, seules ou combinées, augmente les performances d'empan.

A l'inverse, les enfants pour lesquels les performances aux épreuves d'empan de chiffres ou de mots ne sont pas meilleures que celles de l'épreuve de répétition de non-mots, ne développent pas de stratégie de compensation autres que la récapitulation articulatoire (stratégie auditivo-verbale). Ils réduisent leur efficacité à la seule stratégie qui recourt à la mémoire verbale à court terme.

Tous profils confondus, 19 enfants sur 20 ont trouvé l'épreuve de non-mots plus difficile que les empan de mots et de chiffres, ce qui conforte nos attentes pour ce test.

Nous supposons que cette épreuve ne donne pas la possibilité de faire appel à une stratégie de récupération différente de la stratégie auditivo-verbale (récapitulation articulatoire) pour ces items n'activant aucune représentation dans le lexique interne.

Chapitre V
DISCUSSION DES RESULTATS

Selon le modèle de Baddeley, les tâches d'empan de notre protocole proposant un matériel verbal font intervenir la boucle phonologique qui garantit un maintien temporaire des différents items à répéter.

Chez les enfants normaux lecteurs, la boucle phonologique est fonctionnelle. Ici, notre population souffrait d'un trouble phonologique et nous nous attendions à ce que le processus de récapitulation articulatoire (stratégie de restitution de type auditivo-verbal) soit altéré pour tous les types d'empan. Néanmoins nous ne pensions pas que les performances aux différents types d'empan seraient homogènes pour autant. En effet, de nombreux auteurs ont démontré l'implication des connaissances stockées en mémoire à long terme qui interviennent et assurent un soutien à la mémoire verbale immédiate.

Ainsi, si ces représentations stockées en mémoire à long terme facilitent la récupération d'un mot donné connu du sujet, nous pensions que la restitution de mots ou de chiffres serait plus facile que la restitution de non-mots, étant donné que les items (mots et chiffres) sont fortement sémantisés.

Par une analyse clinique, nous souhaitions également faire apparaître les stratégies mises en œuvre par les enfants pour restituer chacun des empan. C'est pourquoi nous leur demandions systématiquement de nous expliquer comment ils procédaient pour restituer la série d'items verbaux.

Notre hypothèse de recherche s'articulait donc autour de 2 reliefs : tout d'abord mettre en évidence un lien entre la sévérité du trouble phonologique et l'empan de non-mots, d'autre part observer des performances meilleures aux empan de chiffres et de mots qu'à l'épreuve d'empan de non-mots pour tous les enfants, ceci s'expliquant par l'utilisation de stratégies de compensation (destinées à pallier la défaillance de la boucle phonologique).

A PROPOS DE L'HYPOTHESE

1 - Corrélation entre trouble phonologique et empan de non-mots

Bien que nous ne puissions pas nous prononcer de manière sûre quant à l'existence d'une corrélation entre le trouble phonologique et les performances d'empan de non-mots, (notre analyse étant fragile du fait de la petite taille de l'échantillon), nous retiendrons cependant les éléments graphiques tendant à se rapprocher de notre hypothèse. Cette approche graphique

nous a permis de faire apparaître des parallèles entre les compétences métaphonologiques de fusion et de segmentation et les performances d'empan de non-mots en envisageant des zones représentées par les ellipses dont l'allure et la pente correspondaient à nos attentes.

2 - Homogénéité des résultats et émergence de stratégies de compensation

Nos constats nous amènent à voir que tous les enfants n'obtiennent pas de performances meilleures pour les empan de chiffres et de mots, et que d'autre part, pour ces mêmes types d'empan, ils n'utilisent pas forcément de stratégies de compensation.

Néanmoins nous avons pu observer que 7 enfants sur 12 (profils 1 et 2) tendent à se rapprocher de notre hypothèse en présentant de meilleures performances pour les empan de chiffres et de mots, par une utilisation de stratégies efficaces de récupération des items augmentant par conséquent leurs empan.

Ces 7 enfants valident la théorie de Logie selon laquelle la mémoire de travail est un espace où les items présentées aux sens vont activer des traits caractéristiques stockées en mémoire à long terme (représentations visuelles, phonologiques, sémantiques, etc.). Ces représentations vont devenir disponibles lors du maintien de l'information au sein de la boucle phonologique.

De plus, les témoignages des enfants, tous profils confondus, ont bien précisé que l'épreuve d'empan de non-mots avait été la plus difficile des trois épreuves, ce qui va dans le sens d'un lien plus fort entre le trouble phonologique et l'empan de non-mots.

QUE PENSER DES RESULTATS ?

1 - L'analyse graphique

1.1. Fusion et segmentation

En tentant d'établir une comparaison du lien entre la fusion et les non-mots et du lien entre la segmentation et les non-mots, nous observons qu'aucune des deux compétences est plus corrélée, c'est-à-dire que nous ne pouvons pas affirmer qu'entre fusion et segmentation, une compétence reflète davantage le trouble phonologique.

Toutefois avec un échantillon plus important d'enfants, aurions nous obtenu la même homogénéité dans les tendances ? En effet, nous nous interrogeons quant à l'existence d'une hiérarchie dans ces deux mécanismes de base. Autrement dit, l'une des deux compétences serait-elle plus liée aux difficultés phonologiques ? Y a-t-il entre la fusion et la segmentation une compétence plus difficile qui serait donc davantage corrélée au trouble phonologique ?

1.2. Epreuve de non-mots de structure CCV plus échouée que l'épreuve de non-mots de structure CV

En comparant les items de l'empan de non-mots à la fusion et à la segmentation phonémiques, nous avons pu observer que les non-mots de structure CCV étaient plus représentatifs du trouble phonologique que les items de structure CV.

Dans le même sens, 10 enfants de notre population (tous profils confondus y compris les profils complexes) présentaient des performances plus faibles pour les items CCV que pour les non-mots CV.

Rappelons que l'épreuve de répétition de non-mots de Poncelet et Van der Linden a été étalonnée sur une population saine. Pour cette population sans trouble phonologique, les non-mots CCV plus complexes que les non-mots CV, sont également plus difficiles à restituer, et l'étalonnage de l'empan de non-mots s'est établi en conséquence.

Certes, pour les enfants de notre population nous pensions bien évidemment obtenir un décalage dans les performances par rapport à la norme, mais de plus, nous remarquons un écart conséquent entre les items CV et CCV, ce à quoi nous ne nous attendions pas.

Dès lors, pour quelles raisons, ces 10 enfants ont-ils obtenu des scores plus faibles avec les non-mots CCV ? Pourquoi les performances aux deux types de non-mots n'ont-elles pas été échouées dans les mêmes proportions ?

Il est important de noter que ces enfants ont déjà bénéficié d'un suivi orthophonique portant notamment sur la remédiation phonologique. Nous supposons que les représentations simples du stock phonologique, présentes dans les non-mots simples (CV), ont été longuement travaillées ou restaurées au cours de la rééducation orthophonique.

Néanmoins, le score plus chuté en répétition de non-mots CCV indiquerait que les représentations phonologiques complexes restent partielles ou fragiles, parce qu'elles n'ont

peut être pas été suffisamment travaillées ou restaurées, ou parce qu'elles resteront fragiles plus longtemps, voire définitivement.

Nos constats, nous amènent à nous interroger sur l'apport et les limites d'un travail de remédiation phonologique chez les enfants déjà grands : en effet, nous pouvons évoquer de nos expériences de stage le cas d'enfants ne faisant que très peu de progrès, au niveau phonologique, et ce, malgré les nombreuses années de rééducation.

Est-il alors possible de remédier intégralement au trouble phonologique ? Jusqu'où est-il possible de mener ce travail avec l'enfant ?

Dans les cas où la rééducation, même intensive n'apporte que très peu de résultats, faut-il persévérer dans un « acharnement » à l'entraînement phonologique ?

Nous nous sommes donc demandées s'il existait alors des degrés de trouble phonologique au-delà desquels la remédiation restait peu efficace et le trouble phonologique résistant, voire immuable.

L'orientation de la rééducation orthophonique vers la mise en place de stratégies de contournement ou de soutien au trouble prendrait alors tout son sens.

2 - Profils et stratégies

En constituant des profils d'enfants en fonction de l'ordre de réussite aux trois épreuves d'empan, nous avons pu constater que les enfants ne présentaient pas tous des performances meilleures aux empan de mots et chiffres qu'à l'empan de non-mots.

Les enfants des profils 1 et 2 vont dans le sens de ce que nous espérions observer : en effet, ils contournent ou soutiennent la boucle phonologique en utilisant des stratégies de compensation, et obtiennent des performances meilleures aux empan de mots et de chiffres qu'à l'épreuve de répétition de non-mots. Cette dernière ne permet pas de faire appel à ces stratégies puisqu'elle n'active pas de représentations en mémoire à long terme comme les chiffres et les mots peuvent le faire.

Les profils 3 et 4 ne rejoignent pas nos attentes.

A l'exception de Valériane qui utilise une stratégie lexico-sémantique pour les chiffres, les enfants des profils 3 et 4 sollicitent exclusivement la boucle phonologique pour restituer les trois empan. Puisqu'ils n'utilisent pas de stratégies de compensation à la boucle articulatoire,

ils n'ont donc sûrement pas la possibilité d'augmenter leurs performances comme les enfants des profils 1 et 2. Ceci s'explique soit pas le fait qu'ils ne se sont pas encore appropriés de technique particulière, soit parce qu'on ne leur en a pas proposé, soit encore parce qu'il existe chez ces enfants des difficultés que nous n'avons pas prises en compte, se surajoutant au trouble phonologique.

Les résultats des enfants du profil 3 (Non-mots >mots>chiffres) pourraient peut être s'expliquer par le fait que, d'une part, ils ont besoin de temps pour se mettre pleinement dans la tâche et ainsi optimiser leur potentiel attentionnel. L'épreuve d'empan de mots étant la première administrée et ne présentant qu'une seule et unique série de mots, les résultats de celle-ci ont donc pu être biaisés. D'autre part, pour ce même profil, les performances sont les plus chutés à l'épreuve de chiffres. Cette épreuve étant administrée à la fin du protocole, un effet de fatigue a pu affaiblir les capacités attentionnelles.

Dans le même sens, nous pouvons penser que les enfants du profil 4 (Chiffres>non-mots>mots), dont l'ordre de réussite aux performances est inverse à l'ordre de passation, ont besoin de réquisitionner tout leur potentiel attentionnel au fur et à mesure de la passation ; les résultats suggèrent un effet d'entraînement. On peut alors se demander s'il aurait été pertinent de proposer, pour ces enfants, davantage d'items d'entraînement.

2.1. Profils complexes

Nous rappelons ci-dessous les résultats des 7 enfants du profil complexe :

- Antoine : Performances chiffres >non-mots CCV > mots >non-mots CV
- Lucie : Performances mots > non-mots CCV > chiffres > non-mots CV
- Jordan : Performances non-mots CCV > chiffres > mots > non-mots CV
- Morgane : Performances non-mots CV > mots > chiffres >non-mots CCV
- Alex : Performances chiffres > non-mots CV > mots > non-mots CCV
- Lucas : Performances chiffres > non-mots CV > mots > non-mots CCV
- Justine : Performances chiffres >non-mots CV > mots >non-mots CCV

Les contraintes de notre protocole nous ont fait choisir d'aborder la pathologie de ces enfants par le seul trouble phonologique. De ce fait nous n'avons pas pris en compte les autres troubles que leur pathologie pouvait inclure.

Nous pouvons alors supposer que les capacités attentionnelles étaient fluctuantes durant la passation, ou que d'autres troubles ont pu interférer sur leurs performances, ce qui fait parfois apparaître des performances inattendues.

La limitation de nos données ne nous permet pas d'aller plus loin dans l'analyse et il aurait été intéressant d'approfondir notre travail par des études de cas.

2.2. Stratégies

D'autre part, en analysant les stratégies des enfants, nous avons pu constater que certains couplaient deux types de stratégies: ainsi la boucle phonologique pouvait être associée à une stratégie visuelle (ou imagée).

Les autres enfants utilisant des techniques autres que la boucle phonologique, mentionnaient des stratégies exclusives : stratégie visuelle ou lexico-sémantique.

Dès lors, la boucle phonologique peut-elle être totalement contournée si l'on propose un matériel verbal ?

Ou bien, pour ces enfants, la boucle phonologique a-t-elle été sollicitée sans qu'ils n'en prennent conscience ?

En effet, pour Gathercole et Baddeley (1996) lors de l'apprentissage d'une série d'items de signification connue, la boucle phonologique peut devenir peu pertinente car d'autres processus vont entrer en jeu. En revanche, l'acquisition d'un vocabulaire nouveau, de pseudo-mots ou non-mots, c'est-à-dire sans signification dans le lexique connu, entraîne nécessairement l'intervention de la boucle phonologique.

Les stratégies que nous avons donc décrites sont-elles compensatoires, c'est-à-dire simplement supplétives à la boucle phonologique ou peuvent-elles exister sans aucune participation de celle-ci ?

LIMITES DE NOTRE TRAVAIL

1 - Difficultés quant à la sélection de l'échantillon

1.1. Dyslexie phonologique

Au début de notre recherche nous avons été confrontées à une difficulté pour sélectionner notre échantillon. En effet nous voulions des enfants dyslexiques de type phonologique et nous nous sommes basées sur le modèle à double voie.

Mais en clinique, la dyslexie de type phonologique est souvent abordée comme un dysfonctionnement de la voie phonologique et certains praticiens ne prennent pas en compte les travaux de Valdois selon lesquels les dyslexies développementales se définissent d'après le dysfonctionnement des deux voies d'une part et la présence d'un trouble cognitif sous jacent d'autre part (dans notre étude : le trouble phonologique).

Nous voulions dans un premier temps sélectionner nos sujets dyslexiques phonologiques selon leurs performances en lecture et non selon leur trouble de la métaphonologie. Pour conduire notre étude, nous avons par la suite choisi de sélectionner les enfants en fonction de leurs performances aux épreuves de métaphonologie, c'est-à-dire des enfants avec des performances échouées à ces épreuves traduisant un trouble phonologique. Nous nous sommes attachées aux performances déficitaires aux épreuves de métaphonologie de Valdois et particulièrement en segmentation et fusion comme critère d'inclusion pour notre population.

1.2. Absence de critère d'exclusion.

Lors de la sélection de la population, nous n'avons pas écarté la possibilité d'un trouble visuo-attentionnel ou encore d'un trouble attentionnel global ou autre. En effet, on retrouve dans la dyslexie avec trouble phonologique des troubles de la mémoire immédiate verbale, ce trouble peut résulter soit d'un déficit attentionnel global, soit de l'altération de l'une des deux composantes de la boucle phonologique (récapitulation articulatoire et stock phonologique).

Dans le même sens, le cas de Pauline nous a fait réaliser qu'il pouvait exister une fatigabilité alors que la durée de passation de notre protocole, tout comme l'ordre des épreuves, se sont révélés adaptés à tous les autres enfants.

1.3. Population et analyse graphique réduites.

Lorsque nous avons contacté les orthophonistes, notre demande principale était d'avoir des enfants diagnostiqués dyslexiques avec trouble phonologique en regard des épreuves du protocole Valdois. Nous pensions alors que toutes les épreuves de métaphonologie auraient été proposées. Nous n'avons analysé précisément les bilans qu'à la fin de l'expérimentation, ce qui nous a été préjudiciable pour l'analyse des graphiques. En effet, certaines épreuves n'avaient pas été administrées ou avaient été remplacées par d'autres. Le critère de temps n'a pas toujours été pris en compte dans les bilans initiaux. D'autre part, pour certaines épreuves de métaphonologie, les comptes rendus de bilan ne faisaient pas apparaître de scores précis ; ce qui a restreint fortement les paramètres de notre analyse et réduit notre échantillon.

Dans cette optique, pour améliorer la rigueur de nos données, nous aurions pu cibler notre échantillon en faisant passer nous-même les épreuves de métaphonologie de Valdois, antérieurement à notre protocole.

2 - Choix des épreuves

2.1. Mots de la L₂MA

La batterie L₂MA propose d'évaluer la mémoire auditivo-verbale au sein de plusieurs épreuves mais nous n'en avons sélectionné qu'une seule. Nous avons donc jugé nécessaire de faire passer un deuxième empan de mots tirée de « l'examen de l'aphasie » de l'équipe du CHU de Grenoble, étalonnée pour des adultes dans le but de tester la mémoire verbale à court terme chez des patients aphasiques.

En effet, l'épreuve de la batterie L₂MA ne présentant qu'un unique item (1 liste de 6 mots), celle-ci ne nous semblait pas être significative et refléter les capacités du sujet.

Un enfant avec un trouble de l'attention ou simplement distrait au moment de l'administration de la série obtiendrait des performances bien en dessous de ses réelles capacités mnésiques.

Bien que l'épreuve d'empan de mots pour l'examen de l'aphasie de l'équipe de Grenoble ne soit pas destinée à l'enfant, celle-ci nous a permis de confirmer les performances des sujets, lorsque les scores aux deux empan de mots étaient concordants.

2.2. Empan de non-mots de Poncelet et Van der Linden

Dans notre analyse graphique, nous n'avons pris en compte que la longueur d'empan, suivant les deux types de structure consonantique CV et CCV. Il aurait été intéressant de prendre en compte le nombre d'items réussis. En effet, pour les enfants des profils complexes, le score en nombre d'items réussis aurait peut-être pu les faire apparaître dans un profil général et non dans un profil complexe.

L'épreuve de Poncelet et Van der Linden permet également de comptabiliser le nombre de syllabes réussies, ce qui oblige à administrer la totalité des items.

Or, au cours des expérimentations nous avons été confrontées au malaise des enfants face à la difficulté croissante due à l'effet de longueur. Nous avons donc choisi de stopper la passation lorsque les difficultés étaient trop présentes et que les enfants semblaient inquiets face à l'échec.

PERSPECTIVES EVALUATIVES ET REEDUCATIVES

L'intérêt de notre protocole réside tout d'abord dans le fait qu'il permet d'objectiver la mise en place de stratégies de récupération d'items verbaux autres que la récapitulation articulatoire seule, lors de la passation de tâches d'empan. En effet, lors d'un bilan, si les performances à un type d'empan se démarquent nettement des autres empan, cela peut nous montrer le type de stratégie de contournement utilisée par l'enfant et ainsi nous orienter pour le choix des outils de notre rééducation future.

En évaluant la prise de conscience par l'enfant des mécanismes cognitifs mis en jeu pour une tâche donnée d'empan, nous avons eu la possibilité d'apprécier la méta réflexion de l'enfant. (« Je sais que je sais » ou bien « je sais que je ne sais pas »). Ainsi Chloé et Jérémy nous ont dit pour les non-mots: « Je ne sais pas, j'écoutais bien et après je les redisais, mais je n'arrivais pas à me les répéter dans ma tête, j'essayais de faire pareil qu'avec les mots mais je n'arrivais pas à me les répéter ».

Ils ont donc tenté d'adopter la même méthode que pour les mots et explicitaient clairement que cela ne fonctionnait pas, c'est à dire qu'ils ont essayé d'utiliser une stratégie auditivo-verbale pour des items ne permettant pas un soutien à la boucle articulatoire par une intervention de la mémoire à long terme.

Nous observons dans ce cas que la stratégie auditivo-verbale est spontanée et qu'ils en ont conscience.

D'autre part, nous avons constaté que les enfants utilisant des stratégies autres que celle faisant intervenir le processus de récapitulation articulatoire augmentaient leurs performances d'empan. Donc, pour les enfants ne réussissant pas à mobiliser d'autres ressources cognitives, il serait intéressant en rééducation orthophonique de travailler d'autres compétences que l'entraînement phonologique.

Dans le même sens, ce protocole pourrait également permettre d'évaluer l'efficacité de la rééducation, notamment quand, après un entraînement des différentes stratégies supplétives à la boucle phonologique, on constate l'augmentation des différents empan et l'élargissement de la stratégie utilisée à un matériel verbal varié.

D'une manière plus globale, on espère que cet entraînement va avoir des répercussions positives sur l'acquisition du lexique en général.

Les résultats que nous avons obtenus nous ont fait penser que les non mots de type CCV sont sans doute plus corrélés que ceux de type CV au déficit phonologique. Ainsi, la répétition de non-mots de type CCV serait l'épreuve la plus fiable des deux dans l'évaluation du trouble phonologique. En présence d'un enfant dont les capacités attentionnelles sont fragiles, nous pourrions alors réduire le test à la passation des items CCV uniquement, pour diminuer l'effet de fatigue.

Enfin, sans supprimer la rigueur des épreuves, la partie « questionnement » a permis d'enrichir le protocole en lui donnant une dimension pragmatique plus agréable qu'une passation de test stricte. L'enfant avait en effet des moments où il pouvait échanger librement avec l'expérimentateur sans que cela ne soit « côté, coché, ou entouré dans une case » servant à lui attribuer une note.

D'un point de vue pratique, outre les informations sur la stratégie qu'utilisait l'enfant, ce questionnement nous a permis de faire connaissance avec lui et d'établir une relation thérapeutique chaleureuse.

CONCLUSION

En résumé, en regard des différentes observations à l'issue des analyses graphique et clinique, nous constatons qu'il existe différents degrés de trouble phonologique, non pas en terme d'écart-type, mais suivant la structure des non-mots CV ou CCV.

Les écarts importants dans les performances entre CV et CCV, chez des enfants ayant bénéficié d'une rééducation, nous amènent également à penser que le trouble phonologique semble plus résistant pour l'organisation phonologique la plus complexe.

En conséquence, il convient de rester vigilant et de ne pas croire que la remédiation rapide des structures phonologiques simples va nécessairement se généraliser aux structures complexes.

Il conviendra donc, dans tout traitement du trouble phonologique, de mettre en place non seulement l'entraînement phonologique, mais aussi de développer des stratégies de compensation.

Notre travail nous permet d'envisager différentes ouvertures.

Il pourrait être intéressant de reprendre notre approche, en proposant le protocole à un échantillon d'enfants porteurs de trouble phonologique beaucoup plus conséquent afin d'accroître la corrélation recherchée et de valider les tendances obtenues. Il suffirait alors de prendre en compte prioritairement les performances aux non-mots CCV, ce qui permettrait d'échapper aux artéfacts des autres troubles (fatigue, ..).

Une autre ouverture possible serait d'adapter ce protocole à une population d'enfants tout venants pour mettre en évidence les corrélations recherchées et pouvoir se référer à la norme.

L'étalonnage obtenu pour les différentes tranches d'âges permettrait d'inclure ce protocole dans des outils de dépistage précoce.

Enfin, notre travail peut permettre de sensibiliser les orthophonistes aux limites de l'entraînement phonologique et leur permettre par l'investigation clinique, de rechercher et mettre en route des stratégies de compensation propres à chaque enfant.

Pour terminer, ce mémoire nous a permis de nous inscrire dans une perspective de recherche théorique et pratique qui nécessite une grande rigueur tant dans la méthodologie que dans l'analyse des bilans.

De plus, nous avons pu entrevoir la richesse d'un questionnement intégré à un examen ce qui permet effectivement de nous révéler les compétences et stratégies annexes des enfants en ne nous focalisant pas seulement sur les performances chiffrées.

Ainsi ce travail nous a permis de mûrir les compétences qui nous seront nécessaires dans notre vie professionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

Aguiar, L., & Brady, S. (1991). Vocabulary acquisition and reading ability. *Reading and Writing, 3*, 413-425.

Baddeley, A.D. (1993). *La mémoire humaine, théorie et pratique*. Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.

Baddeley, A.D., & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed), *Récent advances in learning and motivation, 8*, 47-90. New York : Academic Press.

Baddeley, A.D., Gathercole, S., & Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language learning device. *Psychological Review, 105(1)*, 158-173.

Boder, E. (1973): Developmental dyslexia: a diagnostic approach based on tree atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology, 15*, 663-687.

Campbell, R., & Butterworth, B. (1985): Phonological dyslexia and dysgraphia in a highly literate subject. A development case with associated déficits of phonemic processing and awareness. *Quarterly Journal of Expérimental Psychology, 37 A*, 435-475.

Castles, A., & Coltheart, M. (1996). Cognitive correlates of developmental surface dyslexia : A single case study. *Cognitive Neuropsychology, 13*, 25-50.

Collette, F., Van der Linden, M. & Poncelet M. (2000). Working memory, Long term memory and language processing: issues and future directions. *Brain and Language 71*, 46-51.

Dempster, F.N. (1981). Memory span : sources of individual and development differences. *Psychological Bulletin, 89*, 63-100.

Frick, R.W. (1988). Issues of representation and limited capacity in the auditory short-term store. *British Journal of Psychology, 79*, 213-240.

Frith, U. (1986). A developmental framework for developmental dyslexia. *Annals of dyslexia, 36*, 69-81.

Gaonac'h D., Fradet A. *La mémoire de travail: développement et implication dans les activités cognitives*. Retrieved 2005 <http://www.cognitique.org>.

Gathercole, S. E., Willis, C. S., Baddeley, A. D., & Emslie, H. (1994). The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. *Memory*, 2, 103-127.

Gathercole, S.E. (1999). Cognitive approaches to the development of short-term memory. *Trends in Cognitive Science*, 3, 410-418.

Gathercole, S.E. (1995). Is nonword repetition a test of phonological memory or long-term knowledge? It all depends on the nonwords. *Memory and Cognition*, 23(1), 83-94.

Gathercole, S.E., & Adams, A.M. (1994). Children's phonological working memory: Contributions of long-term knowledge and rehearsal. *Journal of Memory and Language*, 33, 672-688.

Gathercole, S.E., & Baddeley, A.D. (1996). *The Children's Test of Nonword Repetition*. London, UK : Psychological Corporation Limited.

Gillet, P., Hommet, C., & Billard, C. (Eds.) (2000). *Neuropsychologie de l'enfant : Une introduction*. Marseille: Solal.

Habib, M. (1997). *Dyslexie : le cerveau singulier*. Marseille : Solal.

Henry, L.A., & Millar, S. (1991). Memory span increase with age: A test of two hypotheses. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51(3), 459-484.

Henry, L.A., & Millar, S. (1993). Why does memory span improve with age? A review of the evidence for two current hypotheses. *European Journal of Cognitive Psychology*, 5(3), 241-287.

Hitch, G.J., Halliday, M S., & Littler, J.E. (1989). Item identification time and rehearsal rate as predictors of memory span in children. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 41(2-A), 321-337.

Hulme, C., Maughan, S. & Brown G.D.A. (1991). Memory for familiar and unfamiliar words: evidence for a long term memory contribution to short-term memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 685-701.

Logie, R.H. (1986). Visuo-spatial processing in working memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38A, 229-247.

Majerus, S., Laureys, S., Colette, F., Del Fiore, G., Degueldre, C., Luxen, A., Van der Linden, M., Maquet, P. & Metz-Lutz, MN. (2003) . Phonological short-term memory networks following recovery from Landeau and Kleffner Syndrome *Human Brain*, 19(3), 133-144.

Majerus, S., Barisnikov, K., Vuillemin, I., Poncelet, M., Van der Linden, M.(2003) An investigation of verbal short-term memory and phonological processing in four children with williams syndrome. *Neurocase* 2003 Oct; 9(5), 390-401.

Mezernich, M.M., Jenkins, W.M., Johnston, P., Schreiner, C., Miller, S.L. & Tallal, P. (1996). Temporal processing deficits of language impaired children ameliorated by training. *Science*, 271, 77-81.

Morais, J. (1994). *L'art de lire*. Paris : Odile Jacob.

Poncelet, M., & Van der Linden, M. (2003). L'évaluation du stock phonologique de la mémoire de travail: élaboration d'une épreuve de répétition de non mots pour population francophone. *Revue de neuropsychologie*, 13, 377-407.

Seron, X. (1993). *La neuropsychologie cognitive*. Que sais-je ? Paris : Presses Universitaires France.

Seron, X. (2000). *Traité de Neuropsychologie Clinique Tome I et II*. Marseille: Solal.

Siegel, L.S. (1994). Working memory and reading: A life-span perspective. *International Journal of Behavioral Development*, 17, 109-124.

Snowling, M-J., & Hulme, CH. (1992). Déficiences phonologiques et troubles de la lecture: une étude de cas. In Lecocq, P. *La lecture : processus, apprentissage, troubles*. Lille : Presses Universitaires de Lille.253-264.

Sparks, R. & Ganschow, L. (1993 a). Searching for the cognitive locus of foreign

Language learning difficulties: Linking first and second language learning. *Modern*

Language Journal, 77, 289-302.

Sparks, R., & Ganschow, L. (1993 b). The impact of native language learning problems on foreign language learning: Case study illustrations of the Linguistic Coding Deficit

Hypothesis. *Modern Language Journal*, 77, 58-74.

Valdois, S. (1996). Les dyslexies développementales. In Carbonnel, S., Gillet, P., Martory, M-D., & Valdois, S., *Approche cognitive des troubles de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte*. Marseille : Solal, 137-151.

Van der Linden, M. (1994). Mémoire de travail, capacités attentionnelles, vitesse de traitement et vieillissement. In M. Van der Linden & M. Hupet (Eds.), *Le vieillissement cognitif*. Paris : Presses Universitaires de France.

Van Hout, A. & Estienne-Dejong, F. (1994). *Les dyslexies : décrire, évaluer, expliquer, traiter*. Paris : Masson.

Wimmer, H. (1993). Characteristic of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1-33.

Wimmer, H. (1996). The early manifestation of developmental dyslexia: Evidence from German children. *Reading and writing: an Interdisciplinary Journal*, 8, 171-188.

TESTS

L₂MA Langage Oral, Langage Ecrit, Mémoire et Attention. Chevrie-Muller, C., Simon, A.M. & Fournier, S. (1997) Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.

ODEDYS" Outil de DEpistage des DYSlexies. Valdois, S., Jacquier-Roux, M., Zorman, M. (2002), Laboratoires Cogni-Sciences IUFM de Grenoble.

ANNEXES

ANNEXE I : DEMANDE D'AUTORISATION PARENTALE

Melles VASSEROT-MERLE et VALLIN Magalie
Etudiantes de 4^{ème} année d'orthophonie
Institut des sciences de rééducation-école d'orthophonie de Lyon

Lyon, le 08 novembre 05

Objet : demande d'autorisation parentale

A l'attention des parents suivis en rééducation orthophonique.

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de notre mémoire de fin d'études nous souhaiterions faire passer un protocole à votre enfant.

Ce protocole va être proposé à une quinzaine d'enfants scolarisés et présentant un trouble phonologique.

Les critères d'inclusion que nous avons déterminé sont les suivants :

- Un retard supérieur à 18 mois au test d'efficience de la lecture de l'Alouette de Lefavrais.
- Des performances inférieures ou égales à -2 écarts type aux épreuves de lecture de mots et de non mots de Launay et Valdois, confirmant une voie phonologique altérée.
- Des épreuves de conscience phonologique échouées en regard de l'âge de l'enfant

En analysant le bilan orthophonique rédigé par leur orthophoniste, on tiendra compte de leurs performances :

*en lecture → *lecture de mots, et de non mots* de L. Launay et S. Valdois et/ou de *l'Odédys*

*en conscience phonologique : épreuves de métaphonologie de S. Valdois

*en répétition de mots et non mots : épreuves de Borel et Valdois

Nous avons choisi de définir le degré de sévérité du trouble selon ces deux épreuves.

Puis, les enfants seront classés dans des groupes de niveau

Nous insistons sur le fait que nous **sommes soumises au secret professionnel** et qu'**en aucun cas les informations concernant votre enfant ne seront divulguées.**

Le nom de l'enfant ne sera pas mentionné ; seuls les résultats obtenus figureront dans notre mémoire.

Ce protocole consiste en la passation de trois épreuves d'empan : ces 3 épreuves vont nous permettre d'apprécier la mémoire auditive verbale de mots signifiants, de chiffres et de non mots (mots qui ne veulent rien dire).

- ▶ Une épreuve d'empan de chiffres

- ▶ Une épreuve d'empan de mots : *mémoire immédiate de mots* (de la L2MA)

- ▶ Une épreuve d'empan de non mots : épreuve de répétition de non mots pour population francophone de Martine Poncelet et Martial Van der Linden.

Ces trois épreuves seront proposées à chacun des enfants, en une seule fois, selon l'ordre : chiffres / non mots / mots. En effet, l'empan de non mots sera plus difficile pour l'enfant (c'est l'objet de notre mémoire), et nous ne souhaitons pas qu'il termine la passation sur un sentiment d'échec ; voilà pourquoi nous ne le proposons pas en dernier.

Nous sommes bien conscientes des difficultés que va rencontrer l'enfant. Nous veillerons à ce qu'il ne se sente pas découragé, lui expliquerons que cette tâche est très difficile mais que cela est normal.

Nos hypothèses :

Nous avons, dans un premier temps, émis l'hypothèse qu'il existe une corrélation positive entre les performances aux épreuves d'empan verbaux et le degré de sévérité du trouble phonologique.

D'autre part, cette corrélation est d'autant plus forte lorsqu'il s'agit d'un empan de non mots. En effet, si les unités phonologiques de l'empan ne sont aucunement sémantisables (on ne peut pas voir ce que représente le mot dans sa tête), l'enfant ne peut faire appel qu'à son stock phonologique pour restituer la série. Par conséquent, il ne peut pas mémoriser visuellement c

Nos prédictions :

Nous pensons que les performances à l'épreuve d'empan de non mots seront plus échouées que celles obtenues aux épreuves d'empan de mots et de chiffres.

Par conséquent l'empan de non mots serait un outil d'évaluation plus fiable que celui de chiffres.

En effet, un enfant ayant bénéficié de rééducation orthophonique et ayant développé des stratégies compensatoires pourrait présenter un empan de chiffres ou de mots subnormal alors que l'empan de non mots serait échoué.

D'autre part, les scores les plus faibles devraient être obtenus par les enfants du groupe de niveau le plus faible (corrélation positive entre le degré de sévérité du trouble phonologique et les performances aux épreuves d'empans verbaux).

Nous vous remercions de permettre à notre travail d'avancer.

Cordialement.

Melles VALLIN Magalie et VASSEROT-MERLE Roxane

Etudiantes de 4^{ème} année

Ecole d'orthophonie de Lyon

ANNEXE II : POPULATION INITIALE CLASSEE PAR AGE

| | |
|------------|------------------|
| Marcelline | (8 ans 4 mois) |
| Quentin. | (8 ans 5 mois) |
| Pauline | (8 ans 7 mois) |
| Axel | (9 ans 6 mois) |
| Pierre | (9 ans 6 mois) |
| Alex | (9 ans 6 mois) |
| Antoine | (9 ans 9 mois) |
| Lucas | (10 ans 1 mois) |
| Valériane | (10 ans 1 mois) |
| Morgane | (10 ans 5 mois) |
| Jordan | (10 ans 6 mois) |
| Chloé | (10 ans 6 mois) |
| Alexandre | (10 ans 7 mois) |
| Siegrid | (10 ans 7 mois) |
| Mathieu | (10 ans 10 mois) |
| Marie | (10 ans 10 mois) |
| Andréa | (11 ans) |
| Lucie. | (11 ans 2 mois) |
| Justine | (11 ans 4 mois) |
| Jérémy | (12 ans) |

Population initiale classée par âge

ANNEXE III : PASSATION PROTOTYPE

Nom :
 Prénom :
 Age :
 Date :
 Lieu :

I Empan de Mots

Epreuve issue de la L2MA (rappel de mots MMO)

« Je vais te dire des mots. Ecoute bien et quand j’aurai fini tu diras tout de suite ceux dont tu te souviens. »

Botte-sifflet-chapeau-luge-torche-groseille.

Réponse (stricte) donnée par l’enfant :

Comment as tu fais pour te rappeler ?

Etalonnage :

| | MMO-CE2 | MMO-CM1 | MMO-CM2 | MMO-9 ans | MMO-10 ans |
|--------------|---------|---------|---------|-----------|------------|
| N | 124 | 113 | 102 | 143 | 121 |
| Moyenne | 3,73 | 4,23 | 4,39 | 3,92 | 4,24 |
| Ecart type | 1,09 | 1,01 | 1,02 | 1,11 | 1,03 |
| + 2 σ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| +1 σ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Moyenne | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| -1 σ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| -2 σ | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| -3 σ | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

II Empan de mots

Protocole d'examen de l'aphasie, équipe de GRENOBLE

| | | |
|----------|---|--|
| 2 MOTS : | sapin cochon | bateau chemin |
| 3 MOTS : | chapeau placard lapin | camion enfant couteau |
| 4 MOTS : | bouton cheval fusil salade | vélo caillou tambour café |
| 5 MOTS : | mouton carotte bureau ballon raisin | tapis bonbon ciseaux poulet fusée |
| 6 MOTS : | canard voiture crayon poupée radis lunette | bougie poisson balai gâteau fauteuil moto |
| 7 MOTS : | cerise journal tableau cuillère poussin aiguille souris | sucette râteau guitare tomate jouet oiseau baignoire |

Stratégie de l'enfant

Comment as tu fais pour te rappeler ?

.....

.....

.....

III Empan de non mots

Epreuve de répétition de non mots pour population francophone de Martine Poncelet et Martial Van der Linden.

Items simples, structure CV

« Tu vas devoir répéter juste après moi des mots qui ne veulent rien dire, qui n'ont pas de sens, et ces mots vont devenir de plus en plus longs ».

Essais : pe ben ja zou

Passation :

2.1) be fo [boefo] :

2.2) zin gu :

2.3) pé mun :

3.1) bo fe nan [bofoenan] :

3.2) pun mé da :

3.3) zè gon mun :

4.1) bun fo na gu :

4.2) zu gon meu chi :

4.3) pan mé dun ko :

5.1) zin gu mun chon lé

5.2) pé meu dun kin vo :

5.3) bo fun nan gon ti :

6.1) pe mé da kin vo reu :

6.2) bi fo na gon teu zin :

6.3) zou gu mun chi leu pé :

7.1) bun fe nan gu to zè leu :

7.2) pun mé da kau ve reu chi :

7.3) zou gon meu chi lun pé to :

8.1) pé meu da kin vo re chon pun :

8.2) zin gu mé chi leu pun to zè :

8.3) be fo nan gon ti zu lé bun :

Items complexes structure : CCV

« On va faire pareil tu vas devoir répéter juste après moi des mots qui ne veulent rien dire, qui n'ont pas de sens, et ces mots vont devenir de plus en plus longs ».

Essais : preu, span, bli, vlun.

Passation :

22) spon krun :

23) vlo plou :

24) blu psa :

25) vleu plo scou :

26) spun kro vri :

27) bloup sun glo :

28) spin kre vron drè :

29) blo psé glou fli :

30) vli plun sco gleu :

31) blin pson gli fla tran :

32) vlé plou scun gleu dro :

33) spou krè vrin dron fra :

34) blun psa glé flin tre gru :

35) spu kron vrun drou freu spo :

36) vlu ple scan glou drè pra :

Comportement de l'enfant :

Comment as-tu fait pour te rappeler ? :

IV Empan de chiffres :

Epreuve de répétition de chiffres à l'endroit issue de l'ODEDYS.

| | Empan endroit |
|-----------------|---------------|
| 2-9 | |
| 1-5-3 | |
| 7-2-4 | |
| 2-6-7-1 | |
| 3-9-4-6 | |
| 4-7-2-9-5 | |
| 8-3-6-2-4 | |
| 6-3-2-1-4-8 | |
| 5-7-9-3-6-4 | |
| 3-5-1-8-7-9-2 | |
| 2-8-9-4-6-1-7-3 | |

Etalonnages

Comment as-tu fait pour te rappeler ? :

ANNEXE IV : PERFORMANCES AUX EPREUVES D'EMPANS DE CHIFFRES, MOTS ET REPETITION DE NON-MOTS

| Enfants | Empan de non-mots : longueur d'item | | Empan de non-mots : Nbre d'items réussis | | | Empans mots | | Empan chiffres |
|------------------------|--|---------|---|------------|------------|-------------------|----------------------------|----------------|
| | CV | CCV | CV | CCV | TOT | L ₂ MA | Grenoble (Non étalonné) | Odédys |
| Quentin (8ans5 m) | -0,14δ | -0,45 δ | -1,44δ | -0,55 δ | -1,23 δ | +1 δ | (5) | +2,26 δ |
| Marcelline (8ans4m) | -0,14δ | -0,45 δ | -1,15δ | -0,55 δ | -1,03 δ | -2 δ | (3) | -2,29 δ |
| Pauline (8ans7 m) | -0,14 δ | -0,45 δ | +0,55 | -1,06 δ | -0,03 δ | +1 δ | (4) | -0,77 δ |
| Axel (9 ans 6 m) | -1,7 δ | -1,2 δ | -0,4 δ | -1,3 δ | -1 δ | -1 δ | (4) | +2,25 δ |
| Pierre (9 ans6 m) | -0,7 δ | -0,2 δ | -0,69δ | -0,88 δ | -0,9 δ | 0 δ | (4) | +0,6 δ |
| Alex (9 ans 6 m) | +1,3 δ | -0,2 δ | -0,1 δ | -0,5 δ | -0,3 δ | +1 δ | (5) | +2 ,6 δ |
| Antoine (9ans 9 m) | -1,7 δ | -0,2 δ | -1,28δ | -1,30 δ | -1,5 δ | -1 δ | (3) | +0,6 δ |
| Valériane (10ans1m) | -0,7 δ | -1,2 δ | -0,11δ | -1,30δ | -0,7 δ | -2 δ | (4) | +0,79 |
| Lucas (10 ans 1 m) | +0,3 δ | -2,2 δ | +0,2 δ | -1,7 δ | -0,7 δ | 0 δ | (4) | +0,8 δ |
| Morgane (10ans5m) | +1,3 δ | -1,2 δ | +0,47δ | -0,46 δ | +0,11 δ | 0 δ | (4) | -0,29 δ |

| Enfants | Empan de non-mots : longueur d'item | | Empan de non-mots : Nbre d'items réussis | | | Empans mots | | Empan chiffres |
|---------------------------|--|---------|---|------------|---------|-------------------|----------------------------|----------------|
| | CV | CCV | CV | CCV | TOT | L ₂ MA | Grenoble (Non étalonné) | Odédys |
| Chloé (10 ans 6 mois) | -0,7 δ | -4,7 δ | -0,7 δ | -1,72 δ | -1,30 δ | 0 δ | (4) | -0,3 δ |
| Jordan (10 ans 6 mois) | -0,7 δ | +1,8 δ | -1 δ | -0,5 δ | -1 δ | 0 δ | (3) | +0,8 δ |
| Siegrid (10 ans 7 m) | -1,7 δ | + 0,8 δ | -0,7 δ | -0,04 | -0,5 δ | -3 δ | (4) | +0,8 δ |
| Alexandre (10 ans 7 m) | -0,7 δ | -0,2 δ | -1 δ | +0,4 δ | -0,5 δ | -2 δ | (4) | +0,6 δ |
| Marie (10ans10m) | +0,3 | +0,475 | +0,8 | -0,46 | +0,105 | 0 δ | (4) | -0,29 δ |
| Mathieu (10ans10m) | -1,7 δ | -3,2 δ | -1,6 δ | -2,6 δ | -2,3 δ | 0 δ | (4) | -0,3 δ |
| Andréa (11 ans) | -1,7 δ | -0,2 δ | -1 δ | -1,3 δ | -1,3 δ | +1 δ | (4) | +0,8 δ |
| Lucie (11 ans 2 m) | -1,7 δ | -0,2 δ | -0,7 δ | -0,5 δ | -0,7 δ | 0 δ | | -0,3 δ |
| Justine (11 ans 4 m) | -0,7 δ | -1,2 δ | -1 δ | -1 δ | -1,1 δ | -1 δ | (3) | -0,3 δ |
| Jérémy (12 ans) | -1,7 δ | -0,2 δ | -1 δ | -0,04 δ | -0,7 δ | 3 | (5) | +2,1 δ |

PERFORMANCES AUX EPREUVES D'EMPANS DE CHIFFRES, MOTS ET REPETITION DE
NON-MOTS : TABLEAU RECAPITULATIF

TABLE DES ILLUSTRATIONS

1 - Liste des Tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Epreuves administrées aux enfants lors de leur bilan orthophonique initial..... | 29 |
| Tableau 2 : Récapitulatif des performances des bilans orthophoniques en segmentation et fusion phonémiques | 31 |
| Tableau 3 : Performances aux épreuves d'empans de chiffres, mots et répétition de non-mots..... | 40 |

2 - Liste des Graphiques

| | |
|---|----|
| Graphique 1 : Longueur d'empan de non-mots de type cv en fonction de la segmentation phonémique | 43 |
| Graphique 2 : Fusion phonémique (moyenne non-mots de 3 sons et 4 sons) | 44 |
| Graphique 3 : Segmentation phonémique (moyenne mots longs et mots courts) ... | 45 |
| Graphique 4 : fusion phonémique (moyenne non-mots de 3 sons et 4 sons) | 46 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| Organigrammes | 2 |
| 1- Université Claude Bernard Lyon1 | 2 |
| 1.1. Fédération Santé : | 2 |
| 1.2. Fédération Sciences : | 2 |
| Remerciements | 4 |
| Sommaire | 5 |
| Introduction | 8 |
| PARTIE THEORIQUE..... | 9 |
| Le courant de la neuropsychologie cognitive..... | 10 |
| 1 - Le modèle à double voie : modèle théorique de référence | 10 |
| 1.1. La voie phonologique ou voie d'assemblage (voie indirecte) | 10 |
| 1.2. La voie lexico sémantique ou voie d'adressage (voie directe)..... | 11 |
| 2 - Les dyslexies développementales | 11 |
| 2.1. La dyslexie de type phonologique..... | 11 |
| 2.2. La dyslexie de surface | 12 |
| 2.3. La dyslexie mixte..... | 13 |
| Les troubles cognitifs associés à la dyslexie de type phonologique | 13 |
| 1 - Le trouble phonologique | 13 |
| 1.1. La conscience phonologique | 13 |
| 1.2. Le recodage phonologique dans l'accès lexical | 14 |
| 1.3. Le recodage phonologique en mémoire de travail..... | 14 |
| 2 - Trouble de la mémoire verbale séquentielle..... | 15 |
| Les différents types de mémoire..... | 16 |
| 1 - La mémoire à court terme : description et évaluation..... | 16 |
| 2 - Mémoire à court terme et mémoire de travail | 16 |
| 2.1. La mémoire de travail..... | 16 |
| 2.2. Lien et distinction mémoire à court terme / mémoire de travail | 17 |
| 2.3. Modélisation (Voir schéma ci-contre) | 18 |
| 2.4. Boucle phonologique et troubles du langage..... | 19 |
| 3 - Mémoire à court terme et mémoire à long terme | 19 |
| 3.1. Implication des caractéristiques lexicales et sémantiques stockées en mémoire à long terme dans une tâche d'empan de mots | 20 |
| 3.2. Contribution des patterns phonologiques stockés en mémoire à long terme dans les tâches de mémoire à court terme : implication du lexique phonologique..... | 22 |
| 4 - L'empan de non mots..... | 22 |

| | |
|--|-----------|
| PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES..... | 24 |
| Problématique | 25 |
| Hypothèse..... | 25 |
| EXPERIMENTATION | 27 |
| Recherche de la population..... | 28 |
| Critères d'inclusion..... | 28 |
| 1 - Population initiale..... | 28 |
| 2 - Sélection de notre échantillon : recueil des données des bilans orthophoniques initiaux..... | 30 |
| Ordre de passation..... | 31 |
| Conditions de passation | 32 |
| 1 - Enregistrement..... | 32 |
| 2 - Temps de passation..... | 32 |
| Matériel | 32 |
| 1 - Une épreuve d'empan de mots de la batterie de tests « L₂MA »..... | 32 |
| 1.1. Objectif de l'épreuve « MMO »..... | 33 |
| 1.2. Description de l'épreuve « MMO »..... | 33 |
| 1.3. Cotation..... | 33 |
| 2 - Empan de mots issu du protocole pour l'examen de l'aphasie de Grenoble, équipe du CHU de Grenoble dans les années 1980..... | 34 |
| 2.1. Description de l'épreuve d'empan de mots de Grenoble | 34 |
| 2.2. Cotation..... | 34 |
| 3 - Une épreuve de répétition de non-mots :..... | 34 |
| 3.1. Objectif de l'épreuve | 34 |
| 3.2. Passation | 36 |
| 4 - Une épreuve d'empan de chiffres issue de l'ODEDYS (2002)..... | 36 |
| 4.1. Description de l'empan de chiffres..... | 37 |
| 4.2. Passation | 37 |
| 4.3. Cotation..... | 37 |
| Questionnement | 37 |
| PRESENTATION DES RESULTATS..... | 39 |
| Présentation des résultats du protocole expérimental | 41 |
| Analyse | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 1 - Analyse graphique | 42 |
| 2 - Analyse clinique | 47 |
| 2.1. Profils | 47 |
| 2.2. Stratégies de récupération de l'information verbale | 51 |
| 2.3. Lien stratégies et profils | 53 |
| DISCUSSION DES RESULTATS | 56 |
| A propos de l'hypothèse | 57 |
| 1 - Corrélation entre trouble phonologique et empan de non-mots | 57 |
| 2 - Homogénéité des résultats et émergence de stratégies de compensation | 58 |
| Que penser des résultats ? | 58 |
| 1 - L'analyse graphique | 58 |
| 1.1. Fusion et segmentation | 58 |
| 1.2. Epreuve de non-mots de structure CCV plus échouée que l'épreuve de non-mots de structure CV | 59 |
| 2 - Profils et stratégies | 60 |
| 2.1. Profils complexes | 61 |
| 2.2. Stratégies | 62 |
| Limites de notre travail | 63 |
| 1 - Difficultés quant à la sélection de l'échantillon | 63 |
| 1.1. Dyslexie phonologique | 63 |
| 1.2. Absence de critère d'exclusion. | 63 |
| 1.3. Population et analyse graphique réduites. | 64 |
| 2 - Choix des épreuves | 64 |
| 2.1. Mots de la L ₂ MA | 64 |
| 2.2. Empan de non-mots de Poncelet et Van der Linden | 65 |
| Perspectives évaluatives et rééducatives | 65 |
| Conclusion | 67 |
| Bibliographie | 69 |
| ANNEXES | 73 |
| Annexe I : Demande d'autorisation parentale | 74 |
| Annexe II : Population initiale classée par âge | 77 |
| Annexe III : Passation prototype | 78 |
| Annexe IV : Performances aux épreuves d'empans de chiffres, mots et répétition de non-mots | 83 |

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| Table des Illustrations..... | 85 |
| 1 - Liste des Tableaux | 85 |
| 2 - Liste des Graphiques | 85 |
| Table des Matières | 86 |

VALLIN Magalie

VASSEROT-MERLE Roxane

L'EMPAN DE NON-MOTS : Un outil de rigueur dans l'évaluation du trouble phonologique

89 Pages

Mémoire d'orthophonie -UCBL-ISTR- Lyon 2006

RESUME

Nous avons entrepris une étude concernant le trouble phonologique et la mémoire verbale à court terme, s'inscrivant dans le courant de la neuropsychologie cognitive.

Nous avons administré un protocole comportant 3 épreuves d'empan verbal (chiffres, mots, non-mots), ainsi qu'un questionnaire à l'issue de chaque épreuve, à des enfants dyslexiques, présentant un trouble phonologique avéré, dans le but de comparer leurs performances aux trois types d'épreuve.

Pour l'analyse graphique, nous n'avons retenu que les épreuves de fusion et segmentation, comme caractéristiques du trouble phonologique.

En proposant une épreuve utilisant un matériel verbal dépourvu de toute représentation stockée en mémoire à long terme, nous voulions évaluer le trouble phonologique le plus purement possible. En effet, l'épreuve de répétition de non-mots que nous avons administrée ne permet pas ou très peu l'activation des représentations stockées en mémoire à long terme. Par conséquent, seule la boucle phonologique pouvait être évaluée et des stratégies de contournement faisant appel aux caractéristiques de la mémoire à long terme ne pouvaient pas être mises en place.

Dans un premier temps, le recueil des réponses des enfants aux questionnements en fin d'épreuve nous a permis de mettre en évidence l'existence de stratégies de compensation de la boucle phonologique. Ces stratégies augmentent les performances d'empan de mots et de chiffres. D'autre part, cette analyse clinique nous a permis d'affirmer la fiabilité de l'épreuve de non-mots qui ne permet pas de faire appel à ces stratégies de contournement.

Ce protocole nous a permis de mettre en évidence différents degrés non seulement dans l'évaluation du trouble phonologique, mais aussi dans l'évolution de celui-ci.

Nous pensons que ce protocole pourrait, dans notre pratique future, évaluer la mise en place de stratégies de compensation.

MOTS-CLES

Trouble phonologique – Empan verbal – Mémoire à court terme – Mémoire à long terme – Stratégies de compensation – Neuropsychologie cognitive.

MEMBRES DU JURY

CHARLOIS Anne-Laure

FRACASSI Michelle

WITKO Agnès

MAITRE DU MEMOIRE

METRAL Emmanuelle

DATE DE SOUTENANCE

Mardi 18 juillet 2006
