

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE LILLE

Années 2016 -2018

MEMOIRE
PRESENTE POUR L'OBTENTION DU
DIPLOME INTER UNIVERSITAIRE

« MALADIE D'ALZHEIMER ET MALADIES APPARENTES »

PAR
Dr Saran CAMARA, Dr Cécile CHAZALON, Dr Keren DANAILA

TROUBLES NEURODEVELOPPEMENTAUX DE
TYPE DYSPHASIE CHEZ L'ADULTE

Directeur de mémoire : Docteur Eloi MAGNIN

Décembre 2018

SOMMAIRE

1. Revue de la littérature : les troubles neurodéveloppementaux de type dysphasie de l'adulte

- 1.1. Introduction
- 1.2. Persistance des troubles à l'âge adulte
- 1.3. Les troubles de la communication
- 1.4. Les troubles du langage
- 1.5. Le concept de dysphasie
- 1.6. Le diagnostic
- 1.7. Différents types de dysphasie
- 1.8. Les troubles associés
- 1.9. Dysphasie chez l'adulte

2. Expérience du CMRR de Franche Comté sur l'évaluation cognitive dans la dysphasie de l'adulte

- 2.1. Introduction
- 2.2. Matériels et méthodes
- 2.3. Résultats
- 2.4. Discussion

3. Conclusion

Abréviations

AC : appariement catégoriel

COT : Crossing-Off Test

DO : dénomination orale

MMSE : Mini Mental State Examination

RL/RI : Rappel Libre/Rappel Indiqué

STI : Set Test d'Isaac

TMT : Trail Making Test

TND : Troubles neurodéveloppementaux

TSLO : Troubles Spécifiques du Langage Oral

1. Revue de la littérature : les troubles neurodéveloppementaux de type dysphasie de l'adulte

1.1. Introduction

Les troubles neurodéveloppementaux (TND) sont définis par le DSM-V comme un groupe de dysfonctionnements qui apparaît précocement au cours du développement. La manifestation de ces troubles survient précocement, avant l'entrée en primaire, et se caractérise par des déficits développementaux associés à une altération du fonctionnement social, scolaire, et/ou professionnel. L'étiologie des TND repose sur plusieurs facteurs, notamment génétiques, toxiques, vasculaires, traumatiques, infectieux ou encore des malformations cérébrales. La diversité de ces facteurs conduit à une hétérogénéité des profils de chacun des individus et de leurs symptômes associés. Le DSM-V (1) classe alors les TND sous les terminologies de handicaps intellectuels, troubles de la communication, trouble du spectre de l'autisme, déficit de l'attention/hyperactivité, troubles spécifiques des apprentissages, troubles moteurs et autres troubles neurodéveloppementaux. Les TND viennent ainsi perturber le fonctionnement de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte sur différents niveaux : physiques, cognitifs, psychiques, sensoriels ou langagiers.

Ces entités concernent une partie non-négligeable de la population générale, au moins 10 à 15% des enfants dans les pays industrialisés (2). Ces troubles sont présents dans l'enfance, mais perdurent à l'âge adulte alors que le suivi pédiatrique et les prises en charges spécifiques s'arrêtent à la fin de la scolarité. De plus, ces troubles n'ont souvent pas été diagnostiqués dans l'enfance (jusqu'à 50%) ou mal diagnostiqués considérés à tort comme des retards mentaux, des troubles psychiatriques atypiques (dysharmonie) ou des formes d'autismes.

Comme mentionné précédemment, le concept de TND regroupe un large éventail de dysfonctionnements (3). L'association de plusieurs TND est souvent rapportée. Une latéralisation atypique est aussi observée avec une sur représentation de gaucher et d'ambidextre dans la population TND (4). Des déficiences dans les capacités motrices sont observées chez les enfants dyslexiques (5) et chez les enfants atteints de trouble du langage oral (6). Bishop et collaborateurs soulignent un risque élevé de développer des difficultés en lecture chez les enfants ayant un trouble du langage oral à un âge préscolaire.

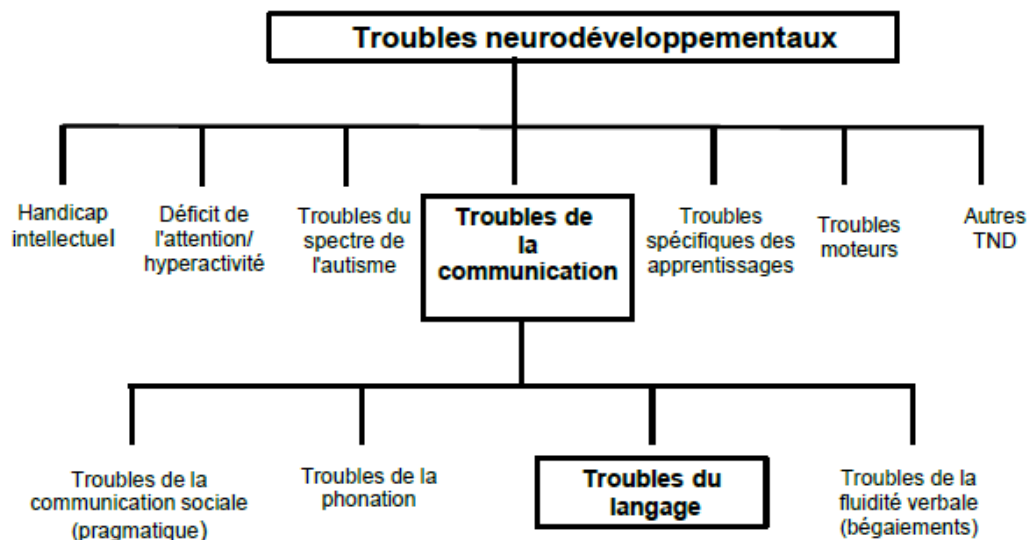
1.2. Persistance des troubles à l'âge adulte

Peu de données sont disponibles dans la littérature sur l'évolution des TND, mais les auteurs semblent s'accorder sur les concepts de continuité et de discontinuité des troubles de l'enfance à l'âge adulte. Clegg et collaborateurs (7) soulignent l'importance des interactions dynamiques tout au long du développement. Celui-ci implique un changement à tout âge auquel est associé la maturation, les facteurs génétiques et environnementaux, les apprentissages et les comportements.

Les difficultés neurocomportementales observées chez l'adulte ne sont plus évolutives, contrairement à l'enfant, mais au stade de troubles fixés associés à des mécanismes de compensation, d'adaptation et de remédiation. Ces troubles et mécanismes compensatoires semblent être accessibles à une prise en charge spécifique.

1.3. Les troubles de la communication

Le DSM-V distingue les troubles de la communication (8) qui incluent le trouble du langage, de la parole, et de la pragmatique. Ces troubles de la communication débutent de manière précoce dans le développement et peuvent entraîner une altération fonctionnelle qui peut persister tout au long de la vie.



(9)

1.4. Les troubles du langage

A présent, dans la littérature, les troubles du langage incluent les troubles développementaux et Spécifiques du Langage Oral (TSLO) qui, anciennement étaient catégorisés dans le chapitre « troubles habituellement diagnostiqués pendant la première enfance, la deuxième enfance ou l'adolescence » (DSM-IV). Désormais, cette catégorie ne se caractérise plus sur l'âge de diagnostic. Elle intègre les dimensions neurologiques, développementales, et un début de troubles précoce avec retentissement multiples sur l'autonomie au cours de la vie (8).

Dans le DSM-V, les Troubles Spécifiques du Langage Oral (TSLO) (« Language Disorder ») sont classés dans la catégorie des troubles de la communication (« Communication Disorders ») dans le chapitre des troubles neurodéveloppementaux (« Neurodevelopmental Disorders »).

Ce trouble du langage est caractérisé par 4 critères : le caractère persistant (A), le retentissement sur le plan social et scolaire (B), le début précoce (C) et l'absence de lien avec une anomalie neurologique (D) :

- Critère A : troubles persistants dans l'acquisition et l'utilisation du langage dans toutes les modalités dus à des déficits en compréhension ou production (incluant : une réduction lexicale en connaissance et utilisation, des limitations dans la structuration syntaxique, troubles discursifs)

- Critère B : qualitativement et quantitativement en deçà de ce qui est attendu à l'âge réel, avec retentissement dans la communication, et/ou dans la participation sociale, et/ou dans la réussite académique, et/ou dans la performance au travail (isolément ou en combinaison)

- Critère C : début précoce

- Critère D : non secondaire à déficit sensoriel, condition médicale ou neurologique, handicap intellectuel ou retard global de développement.

Il n'y a pas, à l'heure actuelle, de réel consensus dans la pratique quant à l'emploi de termes pour qualifier les troubles du langage ainsi que dans l'application des critères diagnostiques pour identifier le trouble.

Le tableau 1 résume Le tableau 1 reprend terminologies utilisées dans les différentes classifications (9)

Tableau 1. Classification des terminologies des troubles du langage selon leurs sources, leurs définitions, leurs points communs et leurs différences

Labels anglo-saxon	Labels francophones	Sources	Définitions	Points communs	Différences
Language disorder (LD)	Trouble du langage	DSM-5	Difficultés dans l'acquisition et l'utilisation du langage consécutives à des difficultés de compréhension ou de production	Exclue les anomalies neurologiques, la déficience intellectuelle	N'utilise pas le terme de spécifique
Language impairment (LI)	Altération du langage	Utilisé par certains auteurs dans les articles (Tomblin & Nippold, 2014 ; Bishop & McDonald, 2009)	Développement atypique du langage	Difficultés ne peuvent être expliqués par d'autres troubles neurologiques, déficience intellectuelle	Correspond aux symptômes observés dans de nombreuses conditions
Developmental dysphasia (DD) / TSLO / SLI	Dysphasie développementale ou trouble spécifique du langage oral ou encore trouble spécifique du langage	CIM-10	Modalités normales d'acquisition du langage oral altérées dès les premiers stades du développement. Déficit significatif dans la compréhension et dans l'expression du langage	Exclue les anomalies neurologiques, la déficience intellectuelle, les troubles sensoriels (auditif)	Marqué par la sévérité et la persistance du trouble. Utilise le terme de spécifique et exclue d'emblée toute déficience intellectuelle
Specific learning disabilities (SLD) / OWL LD	Troubles spécifiques des apprentissages ou troubles du langage oral écrit des apprentissages	Utilisé par certains auteurs dans les articles (Berninger & al, 2011 ; 2015)	Acquisition tardive du langage	Exclue la déficience intellectuelle, un trouble sensoriel	Décalage dans les apprentissages scolaires

1.5. Le concept de dysphasie

La dysphasie se définit comme un trouble spécifique, sévère et persistant qui perturbe la dynamique développementale de l'enfant (10). La prévalence de la dysphasie est estimée à environ 1% de la population générale (11).

Le concept de dysphasie est proposé pour la première fois en France par Julian de Ajuriaguerra et l'équipe d'Henri Rousselle (1958, 1965). Ces auteurs définissent le terme de dysphasie pour désigner les enfants qui ont des difficultés dans l'évolution du langage notamment dans la compréhension et l'expression orale.

Christophe Loïc Gérard (12-13) définit la dysphasie par l'existence d'un déficit primitif et durable des performances verbales, significatif en regard des normes établies pour l'âge. Cette condition n'est pas liée à une déficience auditive, une malformation des organes phonatoires, une lésion cérébrale acquise pendant l'enfance, une déficience intellectuelle, un trouble envahissant du développement, une carence grave affective ou éducative.

En 2009, Schwartz (14) rejoint les critères d'exclusion de Gérard, notamment sur l'absence d'un retard général de développement, d'un déficit auditif et de troubles neurologiques, TED ou autisme

La dysphasie touche cinq aspects du langage oral :

- La phonologie, c'est-à-dire la perception du son de la parole ;
- La morphologie, c'est-à-dire la compréhension de la parole écrite ;
- La syntaxe, c'est-à-dire la maîtrise de l'ordre des mots et de la construction des phrases ;
- La sémantique, c'est-à-dire la compréhension du sens des mots ;
- La pragmatique, c'est-à-dire la compréhension du sens des mots et leurs utilisations dans divers contextes.

Sur le plan étiologique, la littérature actuelle montre une influence des facteurs environnementaux et génétiques sur le risque de développer des troubles du langage.

Des auteurs (15) identifient le gène nommé KIAA0319 dans l'altération du langage et dans les difficultés de lecture. En 2011, Poelmans et collaborateurs (16) identifient à leur tour un second gène (CNTNAP2) impliqué dans le développement neuronal des structures du langage de manière précoce.

D'autres études explorent le fonctionnement cérébral d'enfants atteints de dysphasie à partir des techniques d'électroencéphalogramme (EEG). En 2001, Savatic et al. (17) réalisent une étude sous une surveillance prolongée d'une durée d'un an sur une population de 138 enfants atteints de dysphasies durant les stades d'éveil et de sommeil. Les résultats mettent en évidence un enregistrement anormal en absence de toute activité paroxystique pendant le sommeil pour 61% des enfants ayant acquis le langage oral tardivement. Il est à noter que 15% des enfants atteints d'une dysphasie présentent des crises d'épilepsie nocturnes. L'utilisation des EEG à différents stades notamment pendant le sommeil permettrait d'apporter des éléments informatifs dans l'évaluation de cette population.

1.6. Le diagnostic

Le diagnostic de dysphasie se fait, dans un premier temps, à partir de critères négatifs ou dits d'exclusion. Dans un second temps, le diagnostic positif se base sur des signes plus spécifiques, qui peuvent se retrouver sous le terme de "marqueurs de déviance"

Six critères ont été retenus :

- A. les troubles de l'évocation lexicale se caractérisent par un manque du mot (l'enfant cherche ses mots), des persévérations verbales (répétition des mêmes mots), ou des paraphrasies phonologiques ou sémantiques (« naison » pour « maison » ; « bol » pour « tasse »).
- B. les troubles de l'encodage syntaxique : l'enfant présente un agrammatisme (« donne à moi ») ou une dyssyntaxie (« donne crayon à le garçon »).
- C. l'hypospontanéité verbale décrit une difficulté à initier le langage (il faut stimuler l'enfant pour l'entendre parler), et ses réponses sont très brèves.
- D. le trouble de la compréhension verbale.
- E. la dissociation automatico-volontaire décrit l'impossibilité de produire certaines unités verbales sur commande ou en situation dirigée, alors qu'en situation spontanée ou dans d'autres contextes phonétiques, ces productions sont effectuées aisément.
- F. le défaut d'informativité : l'enfant est incapable de transférer une information précise par le seul canal verbal, indépendamment des difficultés d'intelligibilité. L'enfant a besoin de s'aider de gestes, de mimes ou de dessins.

Il y a donc suspicion de dysphasie face au regroupement de ces anomalies. Cependant, nous soulignons que le diagnostic par exclusion n'est pas toujours aisé, et que la dysphasie peut coexister avec d'autres troubles.

Il est à noter que dans la littérature française (18), le diagnostic de dysphasie ne peut être posé avant l'âge de 6-7 ans chez l'enfant.

La démarche diagnostique s'appuie sur un bilan pluridisciplinaire : un examen médical, un bilan orthophonique, un bilan psychométrique et un examen psychologique, un bilan neuropsychologique, un bilan psychomoteur et/ou ergothérapique. Cette évaluation permet d'élaborer un projet rééducatif pluridisciplinaire propre à chaque patient. Il est par la suite nécessaire de réaliser des bilans réguliers pour juger de l'évolution des troubles et de l'efficacité de la rééducation.

1.7. Différents types de dysphasie

En cas de dysphasie, les troubles du langage commencent à faire surface dès l'âge de deux ans. Ils se manifestent souvent par des problèmes au niveau : de l'expression du langage, de la réception du langage et de la syntaxe.

1.7.1. *La dysphasie expressive*

La dysphasie est jugée par la capacité de production orale, c'est-à-dire à l'aptitude à s'exprimer à voix haute. Cette aptitude naturelle à la parole est déficiente chez le dysphasique qui, en règle générale :

- a du mal à faire correspondre un son à une lettre et encore moins à un mot ;
- a un vocabulaire très limité, d'où des difficultés constantes à trouver le mot qui convient à un contexte ou à une situation ;
- a tendance à utiliser des mots plus simples en substitution à des mots ou des expressions complexes ;
- a des difficultés à dire des phrases correctes tant dans leur structure que dans leur sens, d'où un discours illisible et souvent atypique ;
- a du mal à s'exprimer normalement sans hésitation ni pause, d'où un discours souvent haché et entrecoupé ;
- a des difficultés à formuler oralement ses idées, ses pensées ou ses réflexions ;
- a tendance à négliger l'utilisation des mots de liaison et des déterminants ;
- a tendance à utiliser des phrases courtes.
- Dans la vie quotidienne, la personne dysphasique n'est pas du tout à l'aise lorsqu'il s'agit de raconter des histoires et ressent de grandes difficultés à formuler des demandes verbales.

1.7.2. *La dysphasie réceptive*

La dysphasie réceptive correspond à l'incapacité à comprendre le discours des autres. Généralement, celui qui en souffre peine à comprendre les informations transmises et :

- a un vocabulaire restreint ;
- a des difficultés pour comprendre les mots au sens figuré, le message est souvent compris au sens propre du terme ;
- a du mal à comprendre les phrases longues et complexes, en particulier les consignes et les ordres ;
- a du mal à comprendre les notions abstraites comme le temps et l'espace ;
- a quelques difficultés à faire la différence entre les mots et les mots « questions » comme « où, quand, comment », etc.

1.7.3. *La dysphasie syntaxique*

La dysphasie peut également avoir des impacts sur les capacités syntaxiques. Généralement, en cas de dysphasie syntaxique, la personne :

- a des difficultés à produire des phrases correctes, par manque vocabulaire d'une part, et en raison de nombreuses déviations syntaxiques d'autre part ;
- adopte un discours « télégraphique » et subséquemment, parle peu ;
- a tendance à mélanger l'ordre des mots dans ses phrases et à confondre les mots proches ;

Dans la majorité des cas, les personnes dysphasiques présentent également un déficit de repérage temporel et de l'orientation spatiale. Incapables de réaliser une représentation de leur schéma corporel, ils ne peuvent pas imaginer et bien moins situer leur corps dans l'espace, ce qui rend difficile toute planification de la direction des mouvements. Il en va de même de son positionnement dans le temps. En conséquence, ils peuvent :

- avoir du mal avec les vocabulaires relatifs au temps passé et futur, malgré une bonne connaissance en conjugaison ;
- avoir des difficultés à se détacher de la routine et à s'adapter aux changements ;
- avoir du mal à maîtriser les concepts de dimension (vertical, horizontal, diagonale...) ;
- avoir une tendance à inverser certaines lettres comme « b et d », « p et q »...

1.8. Les troubles associés

Les troubles d'acquisition du langage écrit représentent une complication majeure des dysphasies. Une étude de Menuyk (19) montre qu'à huit ans la quasi-totalité des enfants dysphasiques étaient mauvais lecteurs, contre 25% des enfants ayant eu un retard de langage, et 10% des anciens prématurés. Du fait de difficultés phonologiques et métaphonologiques qui ne leur permettent pas toujours d'accéder au phonème, d'une capacité limitée de la mémoire de travail, une grande partie des personnes dysphasiques vont avoir du mal à acquérir les stratégies alphabétiques de la lecture. La compréhension des phrases et des textes est donc souvent parcellaire, s'appuyant sur le contexte et sur les mots saillants reconnus. Ces difficultés en lecture vont avoir des conséquences sur l'orthographe : une partie des personnes dysphasiques rencontreront des difficultés de transcription phonographique. Leur orthographe grammaticale sera déficitaire du fait des difficultés d'analyse métaphonologique et métalinguistique.

Les personnes dysphasiques présentent souvent des difficultés de généralisation et d'abstraction (logico-mathématique). Ces enfants vont difficilement tirer l'essentiel d'un ensemble d'éléments et transposer à une situation nouvelle les acquisitions antérieures. On observe aussi des difficultés de catégorisation, de construction de classes. Les personnes dysphasiques peuvent aussi avoir des difficultés en calcul mental car ils n'arrivent pas à stocker à long terme des résultats précalculés comme les tables d'addition ou multiplication. Enfin la grande majorité des dysphasiques vont avoir des difficultés à résoudre les problèmes, leur trouble de compréhension du langage oral et/ou altérant leur compréhension des énoncés.

Selon Billard (20), la mémoire de travail est souvent déficitaire chez les dysphasiques : le code phonologique est altéré, la boucle phonologique ne peut pas fonctionner correctement et la mémoire de travail est donc altérée, d'autant plus que l'empan mnésiques est souvent faible. Le

stockage en mémoire à long terme est aussi être déficitaire. Cependant, quel que soit le type de mémoire, la mémoire verbale est toujours plus touchée que la mémoire visuelle, visuo-spatiale ou tactile.

Les dysphasiques peuvent présenter une immaturité des habilités motrices : ils marchent tardivement, sont maladroits. Ils ont fréquemment des troubles de la latéralisation et de la discrimination droite/gauche.

Les troubles psycho-affectifs dont souffre la personne dysphasique sont souvent à l'origine de troubles psychologiques secondaires. Il est souvent dépendant d'un membre de la famille, ce qui entraîne des relations fusionnelles, des difficultés de séparation et d'intégration sociale. Ils ont tendance à se replier sur eux-même, à s'isoler.

Selon Mazeau (21), les enfants et adolescents dysphasiques présentent très fréquemment des troubles de la construction des notions de temps affectant tous les aspects de la temporalité. Les dysphasiques ont du mal à inscrire les événements dans une temporalité et à percevoir les liens de temps qu'ils entretiennent entre-eux.

1.9. La dysphasie de l'adulte

Lors du diagnostic de la dysphasie, il est important d'évaluer les capacités langagières et non langagières qui peuvent se modifier au cours du développement (22).

Dans la littérature, la majorité des études cible des populations d'enfants atteints de dysphasie. À l'heure actuelle, peu d'études se sont penchées sur la population d'adultes qui présentent une dysphasie du fait, entre autres, d'un manque de coordination entre les structures enfants et adultes, qui engendre une perte de vue de ces patients (23).

Il existe probablement un sous-diagnostic, et certains sujets dysphasiques sont parfois considérés à tort comme ayant une déficience intellectuelle plus globale, un autisme ou un trouble psychiatrique atypique (par exemple une psychose déficitaire).

Le diagnostic est difficile et nécessite de retracer le début des troubles par une anamnèse rigoureuse, d'évaluer les performances cognitives en prenant en compte les mécanismes de compensation qui pourraient masquer certains déficits avec des tâches notamment chronométrées (24).

Les impacts fonctionnels sont présents tout au long de la vie des sujets dysphasiques, et comme les demandes de l'environnement se complexifient avec l'âge, leurs défis sont de plus en plus nombreux, donnant une fausse impression d'évolutivité et un retentissement certain sur leur autonomie (7).

En 2009, Bishop, Whitehouse & Watt (25) mettent en avant des difficultés sur le plan psychosocial dans la population de personnes présentant une dysphasie au cours du développement et notamment une pauvreté de leur réseau social (difficulté à maintenir des relations). Ces difficultés relationnelles engendreraient des troubles psychiatriques accompagnant la dysphasie comme la dépression et l'anxiété (26).

Cette population à l'âge adulte s'oriente plutôt vers des cursus non universitaires et présente des difficultés d'insertion professionnelle. Ils peuvent manifester une rigidité dans certains apprentissages ou envers la nouveauté. La calligraphie, c'est-à-dire la qualité de la forme des lettres que la personne écrit, est généralement moins bonne, reflétant un défaut d'habileté de motricité fine.

La gestion du temps est généralement une tâche difficile pour l'adulte dysphasique. Planifier un rendez-vous à une heure précise ne sera pas nécessairement suffisant pour la respecter, ce qui pourra occasionner des retards ou des arrivées trop à l'avance. Ou encore, la gestion d'une pause de 20 minutes au travail, par exemple, demandera peut-être des techniques plus concrètes et adaptées que de se fier uniquement à sa perception du nombre de minutes qui passent.

2. Expérience du CMRR de Franche Comté sur l'évaluation cognitive dans la dysphasie de l'adulte

2.1. Introduction

Comme cela a été évoqué, la prévalence des TND est estimée à 15% de la population générale (11), dont environ 1% de dysphasie (2).

Un travail a été mené au sein du CMRR du CHU de Besançon (9) afin de décrire les caractéristiques démographiques et cliniques d'une série de patients dysphasiques diagnostiqués tardivement à l'âge adulte et de comparer leurs performances aux tests neuropsychologiques usuels en consultation mémoire par rapport à un groupe contrôle apparié sur l'âge, le sexe, le niveau d'éducation et la latéralité, afin d'en extraire un profil cognitif type pouvant faire suspecter ces troubles du langage.

2.2. Matériels et méthodes

Cette étude rétrospective cas-témoin portait sur des patients adultes dysphasiques diagnostiqués tardivement à l'âge adulte en consultation au CMRR de Franche comté au CHU de Besançon entre 2013 et 2016.

Pour retenir le diagnostic de dysphasie, les critères ABCD du DSM V ont été utilisés (1), et les sujets ont bénéficié d'un examen neurologique, psychiatrique, orthophonique et neuropsychologique, ainsi que d'une IRM cérébrale.

Neuf sujets (2 femmes et 7 hommes) diagnostiqués dysphasiques au cours de leur évaluation à l'âge adulte ont été inclus. Les caractéristiques cliniques et démographiques sont résumées dans le tableau 2.

	Sujets dysphasiques (N = 9)	Sujets contrôles (N = 9)
Age moyen (années)	37,22 +/- 6.9	37,22 +/- 6.9
Sexe Ratio (H/F)	3.5	3.5
Latéralité (N droitier)	9 (100%)	9 (100%)
Niveau d'étude (Bas/Moyen/Haut)	2 / 6 / 1	2 / 6 / 1
Diagnostic de dysphasie posé dans l'enfance (%)	0,00%	NA
Comorbidités psychiatriques	Dépression : 4 Anxiété : 3	NA

Note : NA = non applicable.

Tableau 2. Caractéristiques cliniques et démographiques des sujets dysphasiques et des contrôles.

Les critères d'inclusion des sujets contrôles sont : la langue maternelle française, l'âge (18 ans et plus), l'absence de plainte cognitive spontanée et de bilan cognitif antérieur, une autonomie préservée. Les sujets aux antécédents neurologiques ou aux déficits visuels ou auditifs empêchant la réalisation des tests étaient exclus.

La Batterie d'évaluation Rapid a été utilisée pour l'évaluation psychométrique (27)

Le Score de Mémoire avec Indigage (28) évalue la mémoire épisodique auditivo-verbale avec apprentissage explicite. La performance analysée est le score en rappel libre à 2 minutes.

Le Set Test d'Isaac (STI) évalue les fluences verbales sémantiques et la flexibilité cognitive, le score total de mots donnés pour les 4 catégories a été pris en compte.

Le test de l'horloge permet d'évaluer les capacités visuo-constructives et les fonctions exécutives. Le score a été noté sur 2 points (placement des chiffres et des aiguilles) (29)

Le Mini Mental State Examination (MMSE) permet une évaluation plus globale. Le score total a été pris en compte, de même que le score d'orientation et de rappel différé des 3 mots.

Le test de Rappel Libre/Rappel Indiqué (RL/RI)(30) évalue la mémoire épisodique antérograde auditivo-verbale avec apprentissage explicite et encodage renforcé. Les scores de rappel indicé immédiat, le rappel libre total et le rappel total ont été analysés.

Le Trail Making Test (TMT) (31) évalue la flexibilité mentale et la vitesse de traitement de l'information. Le temps moyen de réalisation et le nombre d'erreurs ont été mesurés, ainsi que la différence de temps entre la partie B et la partie A.

Le Crossing-Off Test (COT) (32) évalue la rapidité grapho-motrice, la vitesse de traitement de l'information et prend en compte l'héminegligence et les difficultés de maintien de la consigne. Le temps de réalisation est mesuré.

La Copie des Triangles de la BEC96 (33) permet d'évaluer les capacités visuo-constructives et de planification. Le score total de réalisation de la figure est retenu.

La Dénomination orale (29) évalue la mémoire sémantique du sujet en présence de distracteurs. Le nombre total de réponse correcte est mesuré.

Des tests complémentaires ont été ajoutés. Le test du DMS-48 (34) évalue la mémoire de reconnaissance visuelle avec un encodage implicite, le score de bonnes réponses sur 48 au rappel immédiat a été retenu.

Le test de la ruche de violon (35) évalue la mémoire antérograde épisodique visuo-spatiale et l'efficacité des stratégies d'apprentissage. Les performances évaluées sont la phase de perception, le rappel, la reconnaissance et le rappel différé.

Le test de fluence verbale (36) phonologique et sémantique évalue l'accès au répertoire lexical. Le nombre total de mots commençant par P et le nombre de noms d'animaux produits ont été évalués.

Les empan auditivo-verbaux endroits et envers de la WAIS-III (37) évaluent la mémoire auditivo-verbale à court terme. Le nombre de chiffres correctement répétés a été retenu.

Les empan visio-spatiaux évaluent la mémoire spatiale à court terme et la mémoire visuelle. Le nombre de mouvements correctement reproduits a été évalué.

Les résultats des différents tests psychométriques ont été comparés entre le groupe de sujets dysphasiques et le groupe contrôle, appariés sur les variables démographiques (âge, sexe, niveau d'étude, latéralité)

La comparaison a été effectuée avec le test non paramétrique de Wilcoxon.

La taille d'effet « R » a été calculée.

2.3. Résultats

Dans les tests utilisés de la batterie Rapid, les performances des sujets dysphasiques sont significativement inférieures aux sujets contrôles dans les tests de STI, du MMSE, du sous score RLT (rappel libre total) du RL-RI 16 qui est le et du TMT A et B (Tableau 2). Pour ces différences observées, les tailles d'effets sont considérées comme importantes ($r > 0.6$).

La différence est significative pour le score obtenu au MMSE ($W(1) = -2,207$, $p = 0,0273$, $r = -0,637$). La moyenne de performance obtenue par le groupe dysphasique est de 25,5 et celle du groupe témoin est de 30. Les résultats montrent une différence significative entre les deux groupes étudiés au STI ($W(1) = -2,201$, $p = .0277$, $r = -0,635$), la moyenne de performance du groupe dysphasique est de 28,5 contre 42 pour le groupe témoin. Le groupe de sujets dysphasiques est moins performant par rapport au groupe témoin dans le test du rappel libre total du RL/RI16 ($W(1) = -2,023$, $p = 0,0431$, $r = -0,640$).

Il existe une différence significative au TMT entre les deux groupes ($W(1) = 2,366$, $p = 0,0180$, $r = 0,632$), qui s'observe dans les parties A et B du test. Le groupe dysphasique est moins performant avec une moyenne de 47 pour la partie A et de 160 pour la partie B en comparaison avec le groupe témoin, avec une moyenne de 22 pour la partie A et de 57 pour la partie B.

La différence entre les deux groupes n'est pas significative dans les autres tests utilisés, tels que les empan le Score de Mémoire avec Indicage, le COT, l'épreuve de l'Horloge, l'orientation temporelle du MMSE, le rappel immédiat (RII) et le rappel total (RT) du test de Van Der Linden, la BEC96, la dénomination orale (DO30), le Test d'Appariement Catégoriel (AC), la DMS48, le test de la Ruche de Violon, l'épreuve de fluences en P et les noms d'animaux à 2 minutes.

Tableau 3. Résultats des deux groupes dysphasique (cas) et contrôle (témoin) aux différents tests neuropsychologiques.

Tests	groupes	Nb sujets	Moyenne	Ecart-type	Médiane	Quartile 1	Quartile 3	z	dl	p	r
SMI	cas	6	6,67	1,51	7	6	8	-1,190	1	.2342	-.471
	témoins	6	7,67	0,52	8	7	8				
Horloge	cas	6	2	0	2	2	2	--	--	--	--
	témoins	6	2	0	2	2	2				
STI	cas	6	28,5	5,65	27,5	25	35	-2,201	1	.0277	-.635
	témoins	6	42	3,22	43	41	44				
COT	cas	5	182	42,81	166	152	213	-1,753	1	.0796	-.554
	témoins	5	213,8	52,98	234	165	253				
MMSE	cas	6	24,33	5,28	25,5	25	27	-2,207	1	.0273	-.637
	témoins	6	29,17	1,33	30	28	30				
OT	cas	6	4,5	0,84	5	4	5	-0,128	1	.8981	-.129
	témoins	6	4,67	0,82	5	5	5				
Rappel	cas	6	1,67	1,21	1,5	1	3	-1,947	1	.0516	-.531
	témoins	6	3	0	3	3	3				
RL-RI 16	cas	4	13,75	1,71	13,5	12,5	15	-1,671	1	.0947	-.567
	témoins	4	15,5	1	16	15	16				
RLT	cas	5	22,8	9,09	25	21	30	-2,023	1	.0431	-.64
	témoins	5	34	6,89	35	32	36				
RTT	cas	5	39,4	11,06	41	39	48	-1,697	1	.0897	-.507
	témoins	5	46,6	1,95	48	45	48				
TMT	cas	7	60,57	44,55	47	35	62	2,366	1	.018	.632
	témoins	7	29,71	15,03	22	19	45				
TMTB	cas	7	220,71	167,35	160	144	230	2,366	1	.018	.632
	témoins	7	83,14	43,12	57	45	129				
B-A	cas	6	166	135,68	128,5	93	183	2,201	1	.0277	.635
	témoins	6	56,83	29,51	55,5	30	84				
BEC96	cas	5	5,8	0,45	6	6	6	-1,000	1	.3173	-.316
	témoins	5	6	0	6	6	6				

Notes: SMI = score de mémoire avec indiçage; STI = set test d'isaacs; COT = crossing of test; MMSE = mini mental state examination; RL-RI 16 = rappel libre-rappel indicé à 16 items; TMT = trail making test; BEC96 = copie de triangle de la bec96. Les valeurs pour le score du Wilcoxon aux différents tests est indiqué dans la colonne z.

Tests	groupes	Nb sujets	Moyenne	Ecart-type	Médiane	Quartile 1	Quartile 3	z	dl	p	r
DO30	cas	4	29	1,41	29,5	28	30	-1,400	1	.1615	-.474
	témoins	4	29,75	0,5	30	29,5	30				
AC	cas	5	10	0	10	10	10	--	--	--	--
	témoins	5	10	0	10	10	10				
DMS48	cas	4	95,5	9	100	91	100	-0,200	1	.8415	-.158
	témoins	4	99	1,15	99	98	100				
Ruche	cas	6	6,5	1,87	6,5	5	8	0,108	1	.9139	.053
	témoins	6	6,33	1,75	5,5	5	8				
Rappel2	cas	6	8	3,16	9,5	7	10	-0,647	1	.5176	-.105
	témoins	6	8,33	2,66	10	6	10				
Rappel3	cas	6	9	2	10	9	10	0,128	1	.8981	.129
	témoins	6	8,83	1,6	9,5	8	10				
Rappel4	cas	6	9,33	1,63	10	10	10	-0,128	1	.8981	-.129
	témoins	6	9,67	0,52	10	9	10				
Rappel5	cas	6	10	0	10	10	10	--	--	--	--
	témoins	6	10	0	10	10	10				
Reco	cas	6	10	0	10	10	10	--	--	--	--
	témoins	6	10	0	10	10	10				
RD	cas	6	9,83	0,41	10	10	10	-1,000	1	.3173	-.289
	témoins	6	10	0	10	10	10				
Fluence	cas	7	14,29	7,41	12	9	21	0,853	1	.3938	.228
	témoins	7	12,86	6,79	11	7	21				
P	cas	6	22,67	4,84	23,5	17	26	0,841	1	.4004	.243
	témoins	6	18,17	14,8	13	8	30				

2.4. Discussion

L'objectif de ce travail était de comparer les performances dans les tests utilisés en consultation mémoire entre des sujets adultes atteints de dysphasie et un groupe contrôle, afin d'établir un profil cognitif type des adultes dysphasiques.

Les résultats suggèrent un impact de la dysphasie sur les tests présentant une composante langagière, avec des résultats moindres chez les patients dysphasiques au Set Test d'Isaac, au MMSE, au test de rappel libre total du RL/RI 16, et au TMT.

En revanche, aucune différence significative n'a été observée sur les tests de fluence verbale phonologique et sémantique, le test de dénomination orale d'image et d'appariement catégoriel. Il semblerait que les tests les plus échoués par les patients dysphasiques sont ceux faisant appel à une composante exécutive plus importante.

Même si la taille de l'effet observé est importante sur les tests dont les performances sont significativement différentes entre les deux groupes, il existe tout de même des limites liées à la petite taille de l'effectif et au caractère rétrospectif de l'étude.

Sur le plan de la mémoire épisodique antérograde à long terme, une fragilité de la récupération mnésique verbale est observée au RL/RI16, semblant refléter des difficultés d'accès lexical dans le groupe dysphasique.

Les performances obtenues en modalité verbale sont affaiblies alors que celles obtenues en modalité visuelle sont préservées (DMS 48, test de la ruche de violon). Ceci suggère que l'altération des performances mnésiques en modalité verbale reflète une fragilité de manipulation du matériel langagier plutôt qu'un authentique trouble de la mémoire, chez les sujets dysphasiques. Cette dissociation entre les modalités visuelle et verbale aux performances mnésiques peut s'observer dans d'autres troubles du langage, telle que l'aphasie primaire progressive logopénique, et doit donc faire rechercher spécifiquement un trouble du langage (38).

La dissociation entre la baisse des performances au STI et la préservation des fluences phonologiques et sémantiques semble suggérer la présence de troubles exécutifs portant sur la flexibilité et l'initiation chez les sujets dysphasiques

En effet, le STI fait appel à la flexibilité entre les quatre stocks sémantiques et nécessite d'initier à chaque fois de nouvelles recherches (39).

Cette hypothèse concorde avec les difficultés observées au TMT, qui fait également intervenir les capacités de flexibilité.

Ces résultats concernant la préservation du stock sémantique chez les patients dysphasiques (DO, AC et fluences classiques) contredisent certaines données de la littérature (40), ce qui peut être lié au fait que cette population adulte a probablement compensé une partie des déficits sémantiques observés chez des sujets plus jeunes.

Le MMSE est plus bas chez les sujets dysphasiques, probablement du fait de la composante langagière importante de ce test, mettant classiquement en difficulté des sujets ayant une pathologie du langage (38), alors que l'orientation temporelle est préservée, témoignant d'un fonctionnement mnésique relativement efficient.

Les résultats concernant la vitesse de traitement de l'information étaient hétérogènes, et celle-ci semble plus impactée lors des tests faisant intervenir les fonctions exécutives (41) (performances au COT similaire au groupe contrôle, alors que le TMT était déficitaire chez les patients dysphasiques), alors que les travaux de Miller et al. (42) rapportaient un ralentissement général de la vitesse de traitement de l'information motrice chez les sujets atteints de dysphasie.

L'originalité de ce travail réside dans le fait que le diagnostic de dysphasie n'a été posé qu'à l'âge adulte dans notre population, ce qui n'avait pas été rapporté précédemment.

Dans la littérature, les explorations des dysphasies adultes concernent généralement de jeunes adultes dont le diagnostic avait été posé dans l'enfance, et qui avaient bénéficié d'une prise en charge spécifique et d'un suivi jusqu'à l'âge adulte, ce qui peut modifier leur performance aux évaluations cognitives.

Cette série permet donc de décrire le fonctionnement cognitif « écologique » d'une population d'adultes dysphasiques n'ayant pas bénéficié de prise en charge spécifique au préalable.

Deux sujets sur neuf avaient eu un diagnostic de dyslexie dans l'enfance sans évaluation du langage oral associée. Les données de la littérature rapportent des fragilités dans le domaine de l'écriture, de la grammaire (43) et de la lecture chez les patients dysphasiques

La moitié des enfants dysphasiques auraient également des troubles du langage écrit et la même proportion d'enfants dyslexiques présenteraient aussi des troubles du langage oral (44). Il s'agit donc d'un diagnostic différentiel ou d'une comorbidité à envisager systématiquement chez les dyslexies sévères. Hors, dans le milieu scolaire, ce sont souvent les troubles du langage écrit qui sont surtout pris en compte et qui peuvent faire négliger la recherche des troubles du langage oral en tant que cause primaire du déficit.

Un sujet présentait comme co-morbidité un trouble déficitaire de l'attention sans hyperactivité. Une hyperactivité peut également être associée chez 20 à 60% des enfants dysphasiques (45-46).

Une comorbidité anxieuse ou dépressive a été retrouvée chez quatre sujets sur neuf. La présence de troubles psychiatriques associés à la dysphasie a déjà été évoqué et souvent réactionnelle aux difficultés communicationnelles (47).

Tous nos sujets dysphasiques étaient droitiers alors que l'étude de la latéralité dans d'autres pathologies comme la dyslexie a fait l'objet de nombreuses recherches dans lesquelles les auteurs soulignent une majorité de gauchers parmi les dyslexiques (48). Ceci semble suggérer une moindre intervention de la latéralité dans le langage oral, comparativement au langage écrit, même si cette hypothèse demande à être confirmée sur une plus grande cohorte.

Comme dans la dyslexie (49), une prédominance masculine a été observée dans cette série.

3. Conclusion

Le bilan neuropsychologique des patients atteints de dysphasie à l'âge adulte met en évidence un déficit dans les tâches impliquant la mémoire verbale, alors que la mémoire visuelle est préservée, et un syndrome dysexécutif *a minima* dans les tâches impliquant une composante langagière.

La présence d'une dysphasie peut donc modifier le profil neuropsychologique d'un patient évalué dans le cadre d'une consultation mémoire.

Le diagnostic de dysphasie doit être évoqué et recherché en cas de profil cognitif atypique, notamment lors des tests à composante langagière. Il sera alors intéressant de mettre en évidence la dissociation entre la mémoire visuelle et la mémoire verbale afin de ne pas considérer à tort la présence d'un syndrome amnésique.

Il est également important de retenir que le diagnostic de dysphasie peut être posé à l'âge adulte, permettant ainsi de proposer une prise en charge multidisciplinaire adaptée.

Bibliographie

1. American Psychiatric Association (2013). DSM-5. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Washington. American Psychiatric Publishing.
2. Dietrich, K. N., Eskenazi, B., Schantz, S., Yolton, K., Rauh, V. A., Johnson, C. B..., & Berman, R. F. (2005). Principles and practices of neurodevelopmental assessment in children: lessons learned from the Centers for Children's Environmental Health and Disease Prevention Research. *Environmental health perspectives*, 113(10), 1437-1446.
3. Williams D.M. & Lind S.E. (2013) Comorbidity and diagnosis of developmental disorders. Dans C.R. Marshall (ed.) *Current Issues in Developmental Disorders* (p. 19-45). Londres : Psychology Press.
4. Zetzsche, T., Meisenzahl, E.M., Preuss, U.W., Holder, J.J., Kathmann, N., Leinsinger, G.,...Möller, H.J. (2001). In-vivo analysis of the human planum temporale (PT): does the definition of PT borders influence the results with regard to cerebral asymmetry and correlation with handedness? *Psychiatry Research*, 107, 99-115.
5. Rochelle, K.S.H., Witton, C., & Talcott, J.B. (2008). Symptoms of hyperactivity and inattention can mediate deficits of postural stability in developmental dyslexia. *Experimental Brain Research*, 192, 627-633.
6. Hill E. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: a review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language and Communication Disability*, 36, 149-171.
7. Clegg, J., Hollis, C., Mawhood, L., & Rutter, M. (2005). Developmental language disorders - a follow-up in later adult life: cognitive, language and psycho-social outcomes. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*. 46, 128-149.
8. Avenet, S., Lemaître, M. P., & Vallee, L. (2016). DSM5: quels changements pour les troubles spécifiques du langage oral?. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 64(2), 81-92.
9. L'évaluation cognitive des troubles neurodéveloppementaux de type dysphasie de l'adulte (mémoire de master 2) – Azra Ugur, juin 2017
10. Leclercq, A. L., & Veys, E. (2014). Réflexions sur le choix de tests standardisés lors du diagnostic de dysphasie. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*.

11. Ringard J-C. A propos de l'enfant dysphasique et de l'enfant dyslexique : rapport remis au Ministre de l'éducation nationale. Ministère de l'éducation nationale; 2000.
12. Chevrie-Muller, C., & Narbona, J. (1996). Le langage de l'enfant: aspects normaux et pathologiques. Paris : Masson.
13. Chevrie-Muller, C., & Narbona, J. (2007). Classification des troubles du langage observés dans l'enfance. Dans Le langage de l'Enfant - Aspects normaux et pathologiques (3ème ed. p. 258-262). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
14. Schwartz, R. (2009). Specific language impairment. In R. Schwartz (dir.), Handbook of child language disorders (p. 3-43). New York, NY : Psychology Press.
15. Rice, M. L. (2013). Language growth and genetics of specific language impairment. International Journal of Speech-Language Pathology, 15, 223-233.
16. Poelmans G, Pauls DL, Buitelaar JK, Franke B. Integrated genome-wide association study findings: identification of a neurodevelopmental network for attention deficit hyperactivity disorder. Am J Psychiatry. 2011;168(4):365-377.
17. Nasr JT, Gabis L, Savatic M, Andriola MR. The Electroencephalogram in Children with Developmental Dysphasia. Epilepsy Behav. 2001 Apr;2(2):115-118.
18. Schelstraete M.-A., Roch D., La dysphasie : à quels signes être attentifs en période préscolaire, Contraste 2014/1, ERES.
19. Menyuk et al, Predicting reading problems in at-risk children. Journal of Speech and Hearing Research, 1991, 34, 893-903.
20. Billard C, Touzin M, Troubles spécifiques des apprentissages. L'état de connaissances. Langage oral, livret 3, Signés Editions 2004.
21. Mazeau M., Dysphasie, troubles mnésiques, syndrome frontal chez l'enfant Masson, Paris 2000
22. Leclercq, A.-L., Maillart, C., Lange, M., & Majerus, S. (2015). The impact of attentional allocation capacities on nonword repetition in children with specific language impairment. Clinical linguistics and phonetics.
23. Rutter M, Incidence of autism spectrum disorders: changes over time and their meaning. Acta Paediatr. 2005 Jan;94(1):2-15.

24. Horowitz-Kraus T, Breznitz Z. Compensated dyslexics have a more efficient error detection system than noncompensated dyslexics. *J Child Neurol* 2013 ; 28 : 1266-76.
25. Whitehouse AJ1, Line EA, Watt HJ, Bishop DV. Qualitative aspects of developmental language impairment relate to language and literacy outcome in adulthood. *Int J Lang Commun Disord*. 2009 Jul-Aug;44(4):489-510.
26. Beitchman, J.H., Douglas, L., Wilson, B., Johnson, C., Young, A., Atkinson, L., & Escobar, M. (2002). Young adult academic outcomes in a longitudinal sample of early identified language impaired and control children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 43(5), 635–645.
27. Binetruy M, Mauny F, Lavaux M, Meyer A, Sylvestre G, Puyraveau M, Berger E, Magnin E, Vandel P, Galmiche J, Chopard G; RAPID-II Study Group: The RAPID-II neuropsychological test battery for subjects aged 20 to 49 years: norms and cognitive profile. *Rev Neurol (Paris)*. 2018 Jan - Feb;174(1-2):44-55. doi: 10.1016/j.neurol.2017.05.010
28. Buschke H, Kuslansky G, Katz M, Stewart WF, Sliwinski MJ, Eckholdt HM, Lipton RB. Screening for dementia with the Memory Impairment Screen. *Neurology* 1999;52(2):231-8.
29. Galmiche, J., Chopard, G., Ferreira, S., Vanholsbeeck, G., Iehl-Robert, M., Gautherot S. et al.(2005). Evaluation cognitive des demences par la batterie RAPID : normes, valeurs seuil, seuils ponderes. *Revue neurologique*, (159), 21-71.
30. Van der Linden M, Coyette F, Poitrenaud J, Kalafat M, Calicis F, Wyns C, et al. L'épreuve de rappel libre/rappel indicé à 16 items (RL/RI-16). In: Van der Linden M, les membres du GRENEM, editors. *L'évaluation des troubles de la mémoire : présentation de quatre tests de mémoire épisodique (avec leur étalonnage)*. Marseille: Solal; 2004. p. 25–47.
31. Reitan, R. M., Wolfson, D. (1985). *The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery: Therapy and clinical interpretation*. Tucson, AZ: Neuropsychological Press.
32. Goldman W. P., Baty J. D., Buckles V. D., Sahrman S. & Morris J. C. Motor dysfunction in mildly demented AD individuals without extrapyramidal signs. *Neurology* 1999 ; 53:956-62.
33. Signoret, J.L., Allard, M., Benoit, N., Bolgert, F., Bonvarlet, M., & Eustache, F. (1998). *Evaluation des troubles de mémoire et des désordres cognitifs associés*. BEC 96. Paris: Ipsen.
34. Barbeau E, Tramon E, Joubert S, Mancini J, Ceccaldi M, Poncet M. Evaluation de la mémoire de reconnaissance visuelle : normalisation d'une nouvelle épreuve en choix forcé (DMS48) et utilité en neuropsychologie clinique. In: Van derLinden M, editor. *L'évaluation des troubles de la*

mémoire. Présentation de quatre tests de mémoire épisodique (avec leur étalonnage). Marseille: Solal; 2004. p. 85-99

35. Violon A, Wijns C. Le test de la Ruche. Test de perception et d'apprentissage progressif en mémoire visuelle. In: L'application des techniques modernes. Belgique: Braine le Château; 1984

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

37. D. Wechsler. WAIS-III: Wechsler Adult Intelligence Scale (3rd ed.) Administration and Scoring Manual, Psychological Corporation/Harcourt Brace, San Antonio, TX (1997)

38. Magnin, E., Chopard, G., Ferreira, S., Sylvestre, G., Dariel, E., Ryff, I., ... & Haffen, S. (2013). Initial neuropsychological profile of a series of 20 patients with logopenic variant of primary progressive aphasia. *Journal of Alzheimer's Disease*, 36(4), 799-808.

39. Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: A meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42, 1212-1222.

40. Nespoulous, J.L., Rigalleau, F., & Cardebat, D. (2005). La compréhension du langage par le cerveau/esprit humain : du rôle insuffisant de l'aire de Wernicke. *Rééducation Orthophonique*, 223, 3-35

41. Binetruy, M., Chopard, G., Laurent, E., Galmiche, J., Vandel, P., Moreau, T., & Magnin, E. (2016). Slowing of information processing speed without motor slowing in multiple sclerosis observed during two crossing-off tasks. *Revue neurologique*, 172(3), 225-230.

42. Miller CA, Kail R, Leonard LB, Tomblin JB. Speed of processing in children with specific language impairment. *J Speech Lang Hear Res.* 2001 Apr;44(2):416-33.

43. Dlouha, O. (2007). A longitudinal study of children with developmental dysphasia. *Prague medical report*, 4, 324-332.

44. McArthur, G.M., Hogben, J.H., Edwards, V.T., Heath, S.M. & Mengler, E. D. (2000). On the "specifics" of specific reading disability and specific language impairment, *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, pp. 869-874.

45. Campbell WN, Skarakis-Doyle E. School-aged children with SLI: the ICF as a framework for collaborative service delivery. *J Commun Disord.* 2007 Nov-Dec;40(6):513-35. Epub 2007 Feb 2.

46. Oram, J., Fine, J., & Tannock, R. (1999). Assessing the language of children with attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Speech-Language Pathology and Audiology*, 8, 72–80.
47. Beitchman, J. H., Wilson, B., Johnson, C. J., Atkinson, L., Young, A., Adlaf, E., et al. (2001). Fourteen year follow-up of speech/language impaired and control children: Psychiatric outcome. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 75–8
48. Geschwind, N., (1982). Biological associations of left-handedness. *Annals of Dyslexia*, 33, p.29-40.
49. Demont, E., & Gombert, J.E. (2004). L'apprentissage de la lecture : evolution des procedures et apprentissage implicite. *Enfance*, 56(3), 245-257.