



UNIVERSITÉ DE NANTES

Unité de Formation et de Recherche de Médecine et des Techniques Médicales

Année Universitaire 2018/2019

## **Mémoire**

pour l'obtention du

## **Certificat de Capacité en Orthophonie**

### **Modes de diagnostics et de prises en charge de la dyspraxie verbale : une revue de littérature**

**Présenté par Carole LOSTYS**

**Née le 17/06/1994**

Présidente du Jury : Madame Ollivier Laurence – Orthophoniste, chargée d'enseignements au CFUO de l'Université de Nantes

Directrice du Mémoire : Madame Deledalle Aurore – Maître de conférences en Psychologie et méthodologie

Co-directrice du Mémoire : Madame Martinage Valérie – Orthophoniste, chargée d'enseignements au CFUO de l'Université de Nantes

Membre du jury : Madame Robin Cécile – Orthophoniste, chargée d'enseignements au CFUO de l'Université de Nantes

# Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui m'ont accompagnée durant ces cinq années d'études et celles qui m'ont aidée dans la réalisation de ce mémoire.

Je souhaite exprimer ma profonde reconnaissance à ma directrice de mémoire Aurore Deledalle pour ses nombreuses relectures, ses encouragements et sa bienveillance envers moi. Ce travail m'a permis de découvrir le monde de la recherche et de m'y intéresser.

Je remercie également ma co-directrice Valérie Martinage qui a su attiser mon intérêt sur ce sujet de mémoire, pour son écoute, ses conseils, le temps consacré à nos rencontres et aux relectures.

Merci à l'ensemble des orthophonistes qui m'ont chaleureusement accueillie en stage tout au long de ma formation.

Je voudrais enfin remercier ma famille, mes amis et mes camarades de promotion pour le soutien qu'ils m'ont apporté tout au long des études.

## ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

« Par délibération du Conseil en date du 7 Mars 1962, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation ».

Je, soussignée Carole LOSTYS déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes ses formes de support, y compris l'Internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Fait à : Nantes

Le 20/05/2019

Signature :

## LISTE DES ABREVIATIONS

**AF:** Anisotropie Fractionnelle

**ASHA:** American Speech-Language-Hearing Association

**CAS:** Childhood Apraxia of Speech

**GMP:** Global Motors Programms

**IRM :** Imagerie par Résonance Magnétique

**IPA :** Integrated Phonological Awareness Intervention

**MLU :** Longueur Moyenne des Enoncés

**OOAQ :** Organisation des Orthophonistes et Audioprothésistes du Québec

**PM:** Pause Marker

**PSD-SD :** Persistent Speech Disorder – Speech Delay

**PSD-SE :** Persistent Speech Disorder – Speech Errors

**PSD-MSD :** Persistent Speech Disorder – Motor Speech Disorder

**RCT:** Randomized-Controlled Trial

**TAC :** Troubles d'Acquisition de la Coordination

**TD :** Typical Development

**TDL :** Troubles Développementaux du Langage

**TPP :** Troubles Phonético-Phonologiques

**TSLO :** Troubles Spécifiques du Langage Oral

**TSP :** Troubles des Sons et de la Parole

Avant-propos .....	1
<b>PARTIE 1 : PRESENTATION DE LA DYSPRAXIE VERBALE .....</b>	<b>2</b>
1.1    DEFINITIONS.....	2
1.1.1 Les évolutions en langage oral.....	2
1.1.2 Les travaux de Rapin et Allen.....	2
1.1.3 Le DSM V (2013) .....	2
1.1.4 Les travaux de Bishop .....	3
1.1.5 Synthèse des classifications.....	3
1.1.6 Diversité des définitions de la dyspraxie verbale .....	4
1.1.7 Troubles d’acquisition de la coordination versus troubles praxiques .....	6
1.2 HISTOIRE DE LA DYSPRAXIE VERBALE .....	7
1.3 PREVALENCE .....	7
1.4 ETIOLOGIES .....	8
1.5 DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL : DYSARTHRIE ET TROUBLES ARTICULATOIRES ET PHONOLOGIQUES .....	10
1.6 DYSPRAXIE VERBALE : LES DONNEES MOTRICES ET PHONOLOGIQUES .....	11
1.6.1 Dyspraxie verbale : le débat sur les causes .....	11
1.6.2 Les aspects linguistiques .....	12
1.6.2.1 Généralités sur le développement neurologique et langage .....	12
1.6.2.2 Les réseaux neuronaux et la perception des sons.....	12
1.6.2.3 Les recherches neuroanatomiques .....	13
1.6.2.4 Nécessité de faire un diagnostic différentiel : la dyspraxie verbale n’est pas un trouble phonologique .....	16
1.6.2.5 Les symptômes communs : des troubles proches. Diagnostic ou traitement ? .....	16
1.7 Les aspects moteurs .....	17
1.7.1 L’apprentissage moteur.....	18
1.7.2 Modèle Théorique de Schmidt et Lee .....	18
1.7.3 Le contrôle moteur de la parole et l’apprentissage .....	20
1.8 COMORBIDITES .....	21
1.8.1 Déficits morphologiques .....	21
1.8.2 Déficits du langage écrit .....	23
1.8.3 Troubles des fonctions exécutives .....	23
1.9 TRAVAIL PLURIDISCIPLINAIRE .....	24
<b>PARTIE 2 PROBLEMATIQUE : DIAGNOSTIC ET REEDUCATION DE LA DYSPRAXIE VERBALE.....</b>	<b>25</b>
2.1 L’ANAMNESE, LA PREMIERE ETAPE DU DIAGNOSTIC .....	25
2.2 PROPOSITIONS DE CRITERES DIAGNOSTIQUES SELON LES AUTEURS .....	26
2.2.1 Les difficultés du diagnostic différentiel.....	26

2.2.2 Aspects développementaux et interdépendance des sphères linguistiques et motrices ....	26
2.2.3 Classifications des troubles moteurs .....	28
2.3 LES MARQUEURS DIAGNOSTIQUES DE LA DYSPRAXIE VERBALE .....	29
2.3.1 A partir de listes diagnostiques .....	29
2.3.2. A partir d'épreuves étalonnées .....	30
2.3.3 Principales caractéristiques d'après la littérature .....	31
2.3.4 Proposition de Line Charron, auteure francophone .....	32
2.4 NOTION D'EXPERTISE DU PROFESSIONNEL .....	33
2.5 LES RECHERCHES DE MARQUEURS DIAGNOSTIQUES FIABLES : LES TRAVAUX DE SHRIBERG ENTRE 2017 ET 2018. ....	33
2.6 LA SEVERITE DE LA DYSPRAXIE : UN ELEMENT OBLIGATOIRE POUR LES SUITES DU TRAITEMENT .....	35
2.7 LES THERAPIES .....	35
2.7.1 Généralités .....	35
2.7.2 Présentation des différentes thérapies .....	36
2.8 LES EFFICACITES MITIGÉES .....	42
2.9 INTENSITE DES THERAPIES .....	43
<b>PARTIE 3 : QUESTIONNEMENTS ET OUVERTURE SUR LES RECHERCHES .....</b>	<b>45</b>
3.1 LIMITES DE LA RECHERCHE ACTUELLE CONCERNANT LE CAS .....	45
3.1.1 Les biais méthodologiques .....	45
3.1.2 Recherches à partir de l'apraxie acquise de la parole .....	46
3.2 INTERETS DE LA POURSUITE DES RECHERCHES .....	46
3.2.1 Précision du diagnostic et des thérapies : sur ou sous diagnostic ? .....	46
3.2.2 Les dernières recherches parues à ce jour .....	47
3.2.3 Littérature étrangère et CAS .....	47
3.3 OUVERTURES DE RECHERCHE EN ORTHOPHONIE FRANCOPHONE .....	48
3.3.1 CAS : un nouveau modèle de thérapie intensive en France ? .....	48
3.3.2 Pistes diagnostiques .....	48
3.3.3 Poursuite et intérêts de ce mémoire .....	49
<b>Conclusion.....</b>	<b>50</b>
<b>Table des annexes.....</b>	<b>I</b>

## Avant-propos

La dyspraxie verbale est une pathologie peu étudiée et surtout peu reconnue en France. Elle semble à peine diagnostiquée alors que les autres types de dyspraxies (constructive, constructive visuo-spatiale, non-constructive, idéatoire, idéomotrice, de l'habillage, orofaciale, dysgraphie dyspraxique) sont plus admis dans le monde médical et paramédical. Ce manque de données entraîne très probablement des errances ou des erreurs diagnostiques qui ralentissent les débuts de prise en charge. Plusieurs auteurs publient depuis ces dernières décennies sur la dyspraxie verbale, qui est définie comme un trouble neurodéveloppemental entraînant une difficulté à produire des sons, des syllabes, des mots et des phrases avec précision, constance et un rythme de parole correct. Cette pathologie semble rare, même si les prévalences proposées sont très variables. La dyspraxie verbale serait à l'origine d'un déficit de la programmation ou de la planification motrice, cela signifie que le sujet sait ce qu'il aimerait dire mais il est en difficulté pour programmer ou planifier des mouvements rapides et corrects et ainsi accéder à une automatisation pour produire sa parole précisément. Les enfants atteints de dyspraxie verbale peuvent également présenter des déficiences dans un ou plusieurs domaines tels que fonction motrice orale non vocale, dysarthrie, langage, troubles de la production phonologique, conscience phonémique ou aptitudes métalinguistiques et alphabétisation, ou des combinaisons de ces facteurs. (Morgan, Murray, & Liégeois, 2018).

Cette pathologie peu reconnue questionne les spécialistes tant sur sa terminologie, son diagnostic que sur son traitement. Les définitions proposées en France et outre-Atlantique ne sont pas les mêmes car les courants de pensées divergent. Ces questionnements découlent aussi de tableaux cliniques très variés, et des sensibilités de recherches plus axées sur le geste moteur ou, au contraire, sur les caractéristiques linguistiques. Les recherches, récentes, ne permettent pas d'avoir le recul nécessaire sur cette pathologie qui intéresse depuis peu le monde scientifique.

Les orthophonistes sont au premier plan dans le diagnostic et le soin et ont tout intérêt à se documenter sur cette pathologie pour affiner leur évaluation diagnostique en termes de langage oral afin que les profils des patients soient testés, analysés et classés de manière exhaustive et rigoureuse. Le diagnostic a besoin au maximum d'être pluridisciplinaire, l'orthophoniste a toute légitimité à coordonner et apporter son expertise linguistique sur ces types de profils neurodéveloppementaux.

# PARTIE 1 : PRESENTATION DE LA DYSPRAXIE VERBALE

## 1.1 Définitions

### 1.1.1 Les évolutions en langage oral

Les troubles spécifiques du langage oral (TSLO) sont sujets à de nombreuses recherches. Les terminologies et les classifications ne sont pas figées et ne font pas consensus entre tous les professionnels. Les TSLO sont définis comme des troubles de production et ou de la communication du langage en l'absence d'étiologie avérée (Schwartz, 2009). Selon Avenet et al. en 2016, cette définition par exclusion est difficile à satisfaire tant sur le plan clinique (diagnostic) qu'en recherche (recrutement) (Avenet, Lemaître, & Vallée, 2016). Les recherches et les nomenclatures internationales ne cessent de changer et d'interroger sur les termes à employer, les critères d'inclusion et d'exclusion.

### 1.1.2 Les travaux de Rapin et Allen

Rapin et Allen font partie des premiers auteurs ayant traité des troubles spécifiques du langage (Rapin et Allen, 1983). En 1983, leurs travaux répertorient six types de dysphasies dont la « dysphasie dyspraxique ». La poursuite des travaux notamment au Québec par l'Ordre des Orthophonistes et Audiologistes du Québec (OOAQ) met un terme à la nomenclature pour utiliser désormais la terminologie de trouble primaire du langage qui n'inclut plus la dyspraxie verbale (Charron et MacLeod, 2010).

### 1.1.3 Le DSM V (2013)

#### Les changements généraux

Le nouveau DSM V a été publié en anglais en 2013 et traduit en français en 2015. Désormais, dans le DSM V, les TSLO sont des troubles du langage (« language disorders ») de la catégorie troubles de la communication (« communication disorders ») du chapitre de troubles neurodéveloppementaux. La catégorie des troubles ne se définit plus sur l'âge diagnostique mais intègre désormais les dimensions neurologiques, développementales, le début précoce et les retentissements multiples au cours de la vie (Avenet et al., 2016).

#### Les modifications terminologiques

Le terme « *spécifique* » n'est plus utilisé alors que les critères d'exclusion neurologiques sont réintégrés. Le DSM V propose de différencier les habiletés d'apprentissage (lecture, écriture,

mathématique) des habiletés reposant sur la maturation cérébrale (langage, motricité). Cette différenciation propose un tableau clinique avec deux troubles majeurs :

- Les « *phonological disorders* » ou « *speech sound disorders* » traduits en français par les troubles phonético-phonologiques (TPP). Cela permet de rompre la dichotomie phonologie/articulation et d'intégrer la complexité neurodéveloppementale (Shriberg 2010 cité par Avenet et al. 2016).
- Les « *language disorders* » que l'on pourrait traduire par les troubles du langage.

#### Les nouveaux critères d'inclusion :

Il n'existe plus de dissociation entre le trouble du langage et le QI non verbal. De plus, le DSM V ne soumet plus de seuil de significativité du trouble. Cela s'explique notamment par les modalités d'évaluation qui varient tant au niveau national qu'international mais aussi des procédures variables de recherches qui varient en fonction des auteurs (Spaulding, Plante, & Farinella, 2006).

##### 1.1.4 Les travaux de Bishop

En 2017, un comité de 57 experts s'est concerté afin de proposer une nouvelle classification et terminologie concernant les TSLO. A la suite de leur rencontre, l'équipe propose de faire une distinction de deux profils langagiers : les TSP (Troubles des Sons et de la Parole) et les TDL (Troubles Développementaux du Langage), traduction proposée par l'Ordre des Orthophonistes et Audiologistes du Québec (OOAQ) (Bishop, Snowling, Thompson, & Greenhalgh, 2017).

Les TSP regroupent les pathologies telles que la dysarthrie, les troubles articulatoires, les déficits de structures oro-faciales alors que les troubles développementaux du langage vont désigner des aires de troubles telles que la syntaxe, la morphologie, la sémantique. Le cas de la dyspraxie verbale peut encore poser question car elle est classée dans les TSP. Ceux-ci sont définis comme des pathologies de meilleur pronostic que les TDL. Selon la sévérité de la dyspraxie nous verrons par la suite que cette pathologie peut être très durable. TDL et TSP sont des ensembles hétérogènes et il est difficile de faire clairement la distinction entre difficultés linguistiques et motrices au sein des TSP (Waring et Knight, 2013).

##### 1.1.5 Synthèse des classifications

Les différentes classifications ont été répertoriées dans un tableau qui permet de reprendre les évolutions chronologiques. Les travaux de Bishop et du DSM V sont les plus récents et ceux

qui nous intéressent dans nos recherches. Dans le tableau 1 issu des travaux de Avenet et al. ci-dessous, nous représentons les classifications :

Tableau 1 : récapitulatif des principales classifications

<b>Récapitulatif des principales classifications</b>				
Auteurs	<i>Rapin et Allen citées par Bishop</i>	<i>DSM IV-TR</i>	<i>Bishop</i>	<i>DSM V</i>
Intitulé	« Enfants dysphasiques »	Troubles habituellement diagnostiqués pendant la première/deuxième enfance ou l'adolescence.  Trouble de la communication	« Certains sous-types de troubles développementaux de la parole et du langage. »	Trouble du neurodéveloppement  Trouble de la communication
Sous-groupes	Troubles expressifs : dyspraxie verbale, trouble de la programmation phonologique  Troubles mixtes expressifs-réceptifs : déficit phonologico-syntaxique ; agnosie auditivo-verbale  Trouble du processus de traitement central et de la formulation : déficit sémantico-pragmatique ; déficit lexico-syntaxique.	Trouble du langage de type expressif  Trouble du langage de type mixte réceptif-expressif  Trouble phonologique	Troubles sévères du langage réceptif  Dyspraxie verbale développementale  Trouble pragmatique du langage  TSLO typique	Trouble du langage  Troubles phonético-phonologiques  Troubles de la pragmatique de la communication

Les variations terminologiques et les recherches en langage oral reflètent la complexité de ces troubles hétérogènes.

#### 1.1.6 Diversité des définitions de la dyspraxie verbale

La terminologie anglo-saxonne est variée et utilise divers termes pour parler de cette pathologie. Nous avons répertorié trois dénominations majeures : « Developmental Verbal Dyspraxia », « Developmental Apraxia of Speech » ou encore « Childhood Apraxia of Speech » (CAS). Ce dernier terme est celui adopté par l'American Speech-Language and Hearing Association (ASHA), nous avons pris le parti de l'utiliser dans les recherches d'articles et nous l'emploierons dans la suite de ce travail.

La dyspraxie verbale est caractérisée par une difficulté touchant la **planification** et la **programmation** des mouvements de la parole et des séquences verbales qui mènent à des erreurs dans la production de la parole et la prosodie (Maas, Gildersleeve-Neumann, Jakielski, & Stoeckel, 2014). Ces difficultés sont présentes en l'absence de déficits neuromusculaires, de paralysie ou de faiblesse musculaire (ASHA,2007 ; Love, 2000).

Selon la majorité des auteurs anglo-saxons, la dyspraxie verbale se classe dans les Motor Speech Disorders (MSD). Ces déficits (planification et programmation motrice) sont uniques à la dyspraxie verbale et la distinguent des atteintes motrices des sons de la parole comme la

dysarthrie (Maas et al., 2014). La dyspraxie verbale peut être associée à une dyspraxie bucco-faciale (Love, 2000), elle atteint spécifiquement les mouvements de la parole tandis que la dyspraxie buccofaciale touche les mouvements moteurs non verbaux. Les MSD peuvent être causés par une atteinte des commandes motrices, des processus neuromusculaires ou les deux (Maas, Robin, Wulf, & Ballard, 2008).

Shriberg fournit la description détaillée la plus récente des principaux éléments des TSP (ou *Speech Sound Disorders -SSD-*). Nous retrouvons dans sa classification, deux branches qui détaillent les troubles selon la typologie (SDCS-T) ou l'étiologie (SDCS-E) (Shriberg, Fourakis, et al., 2010). Ce schéma a été développé afin de répondre aux besoins de la recherche concernant les troubles de la parole (Figure 1). Les troubles sont tous qualifiés de troubles persistants de la parole (*Persistent Speech Disorder -PSD-*) où chaque trouble spécifique peut y être associé : PSD-SD, PSD-MSD, PSD-SE.

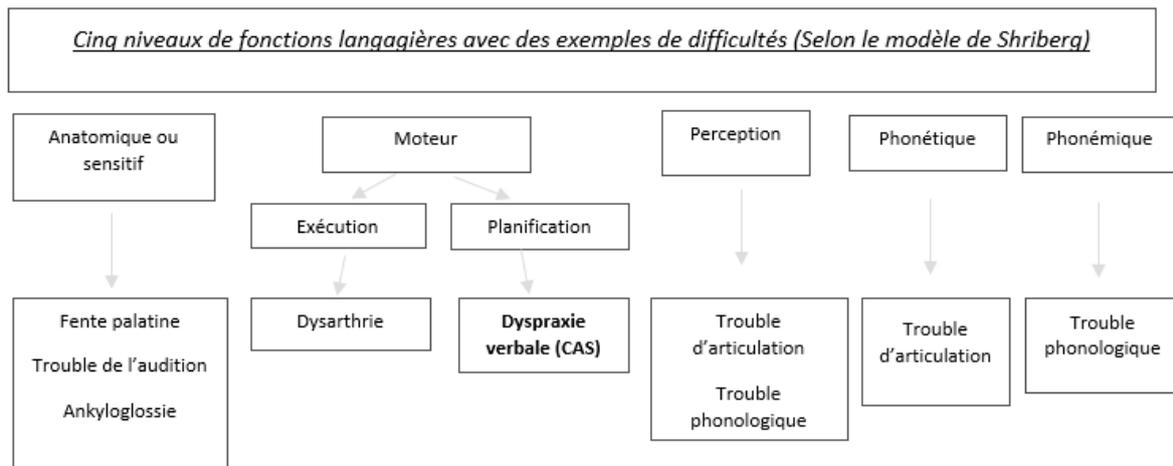
Les SDCS-T comprennent les classifications des troubles de la parole selon l'âge du locuteur et les erreurs de parole remarquées. Quatre profils sont proposés :

- L'acquisition normale de la parole (Normal Speech Acquisition – NSA)
- Les retards de parole (Speech Delay – SD)
- Les troubles moteurs de la parole (Motor Speech Disorder – MSD)
- Les erreurs de parole (Speech Errors – SE)

Les SDCS-E, décrivent les huit sous-types d'étiologies des SD, MSD et SE. Les SD se divisent en 3 sous-types : les contraintes linguistiques sont en partie attribuées à une cause génétique (SD-GEN), les contraintes de traitement de la perception auditive liées à une otite diminuent les capacités linguistiques (SD-OME), les contraintes affectives associées au développement psychosocial (SD-DPI). Les MSD sont liés à un déficit de contrôle moteur et peuvent s'expliquer par différentes pathologies : la dysarthrie (DYS), la dyspraxie verbale (AOS) ou par une cause inconnue (NOS). Les SE fournissent une classification - pour les anglophones- qui produit des distorsions sur les sifflantes (SE -/s / -) et/ou sur les rhotiques (SE -/r/-). Bien qu'il y ait une catégorie pour les troubles génétiques, chaque sous-type de TSP est susceptible d'avoir également des personnes avec des atteintes génétiques. Les sous-types de la figure n'excluent pas qu'un enfant avec un SSD génétique puisse également avoir un SD-OME.

Selon le modèle de Shriberg nous retrouvons une classification, reprenant les niveaux d'atteintes et leur trouble (Bowen, 2015).

Tableau 2 : les SSD et leur niveau d'atteinte langagière



Ainsi, la dyspraxie verbale fait partie d'une grande famille de troubles du langage dont les appellations et les classifications ne cessent d'évoluer.

#### 1.1.7 Troubles d'acquisition de la coordination versus troubles praxiques

Il est possible de retrouver dans la littérature le terme de troubles d'acquisition de la coordination (TAC) et de troubles praxiques. Ces termes comportent des différences non négligeables pour la compréhension des articles et des différentes recherches. Les auteurs différencient bien la notion de geste<sup>1</sup> et de praxie<sup>2</sup>. Les TAC représentent les commandes **motrices innées et les gestes universels** alors que les praxies définissent la **planification et la programmation des gestes culturels**. Le TAC concerne les troubles de la motricité prédéterminée (ou naturels) tels que la marche ou le saut (Gérald Bussy & Pritzy, 2013) alors que le trouble praxique altère les gestes appris culturellement (Mazeau, 2005). Dans les pays anglo-saxons, nous retrouvons exclusivement la notion de TAC alors que les troubles praxiques sont utilisés par les auteurs français. Michèle Mazeau est à l'origine de cette notion de trouble praxique. Ce qui est altéré ce sont les processus cognitifs permettant de planifier et d'exécuter les mouvements, l'atteinte est donc, selon elle, cognitive. D'autres auteurs français critiquent vivement la notion de TAC. En 2008, Vaire-Douret décrit les TAC dans le DSM IV comme un « fourre-tout » des troubles de la coordination sans distinction de troubles spécifiques de la dyspraxie, rendant difficile sa compréhension tant sur la nature du trouble que ses mécanismes

<sup>1</sup> Geste : ensemble des mouvements coordonnés dans le temps et l'espace en vue de la réalisation d'une action volontaire.

<sup>2</sup> Praxie : capacité de planifier et d'exécuter des séquences de mouvements pour atteindre un objectif. Résultat d'une coordination motrice et spatiale volontaire, non spontanée, issue d'un apprentissage

(Vaivre-Douret, 2008). Selon les auteurs français, le trouble praxique serait donc plus spécifique et précis que les TAC qui se situent à un niveau de corticalisation supérieur.

## 1.2 Histoire de la dyspraxie verbale

En 1954, le premier diagnostic de CAS a été proposé par Morley qui a rédigé un article rassemblant une série de caractéristiques de la parole chez l'enfant ressemblant aux productions d'adultes apraxiques (Morley, Court, & Miller, 1954 cités par Morgan et al., 2018).

En 2010, Line Charron fait un état des lieux des différents points de vue et de l'évolution de la pathologie. Elle nous rapporte que cette pathologie est au cœur du débat et des recherches depuis de nombreuses années dans le continent nord-américain (Charron & MacLeod, 2010). En 1981, Guyette et Diedrich ne reconnaissent pas dans leurs travaux la dyspraxie verbale (Guyette & Diedrich, 1981). Deux ans plus tard, Ekelman et Aram affirment l'existence de la dyspraxie verbale à l'origine d'un trouble linguistique (Ekelman & Aram, 1983). Selon Crary, Hall, Jordan et Robin, la dyspraxie verbale serait issue d'un trouble d'origine motrice (1993). Selon Velleman, savoir si la dyspraxie est dans un courant plus moteur ou linguistique n'est pas pertinente car elle considère que les deux sont très liés et qu'il est important de se concentrer sur les résultats des thérapies et non sur les causes (Velleman 2006, cité par Charron 2010). En 2007 l'ASHA confirme officiellement l'existence de la dyspraxie verbale. Concernant les causes de la pathologie, l'ASHA ne se prononce pas mais reconnaît des incertitudes sur les origines motrices ou langagières.

## 1.3 Prévalence

Environ 3,4 % à 4,3% des enfants avec une atteinte des sons et de la parole sont CAS (ASHA, 2007). La dyspraxie verbale touche un enfant sur mille diagnostiqué avec un retard de parole selon l'étude la plus récente (Shriberg, Kwiatkowski, & Mabie, 2019). Les chiffres de la dyspraxie verbale n'existent pas dans la littérature française. De plus, les étiologies de la dyspraxie verbale peuvent se manifester dans divers contextes notamment neurogénétiques, génétiques, idiopathiques et leur symptomatologie peut varier selon le contexte (Shriberg, Lohmeier, Strand, & Jakielski, 2012). Ces multiples facteurs rendent difficile la comptabilisation du nombre de personnes atteintes de CAS.

## 1.4 Etiologies

La dyspraxie verbale est étudiée dans divers contextes étiologiques. Les recherches sont plus nombreuses dans le cas de dyspraxie idiopathique. Cependant nous retrouvons des écrits dans les domaines de la génétique et de la neurologie.

### *- Le CAS idiopathique*

A ce jour, l'étiologie et les mécanismes neuronaux sous-jacents d'un CAS idiopathique restent largement inconnus (Liégeois, Mayes, & Morgan, 2014). Au vu de nos lectures, il semblerait que la majorité des recherches sur la dyspraxie verbale concerne les enfants atteints de CAS idiopathique. Selon Morgan et Webster, l'intérêt pour la recherche de CAS idiopathique isolée limite la compréhension de cas comorbides plus complexes (2018). Dans le cas d'un CAS idiopathique "pur" ou isolé, les enfants présenteraient un déficit apraxique de la parole, isolé de toute affection neurodéveloppementale. Le CAS isolé n'est pas non plus lié aux déficiences structurelles oro-faciales associées à des déficits d'articulation structurale (comme une fente labiale ou palatine, une fente sous-muqueuse, une macroglossie ou une malocclusion), aux déficits phonologiques ou à un bégaiement (Figure 2). De plus, le CAS isolé se distingue de la dysarthrie, c'est-à-dire d'un trouble du système nerveux central ou périphérique affectant la force physique, le tonus ou l'amplitude des mouvements et la production du langage (Morgan & Webster, 2018).

### *- Les recherches en génétique*

Les approches de phénotypage englobent non seulement la symptomatologie de la parole, mais aussi d'autres symptômes neuropsychologiques, neurobiologiques, morphologiques, comportementaux et médicaux, englobant l'hétérogénéité et la comorbidité qui sont plus représentatives de la population plus large du CAS (Morgan & Webster, 2018).

Des recherches ont prouvé l'existence de micro duplications ou de délétions chez des patients dyspraxiques verbaux (McCabe, Murray, & Thomas, 2018). Dans sa thèse, Gérald Bussy (2010) explique que la mutation du gène FOX P2, qui a une relation toute particulière au langage, serait liée aux troubles de la dyspraxie verbale contrairement aux autres troubles développementaux du langage. Plus de 15 ans après la découverte du gène FOX P2 et de son implication au niveau du langage, la plupart des troubles de la parole et du langage sont encore inexpliqués au niveau moléculaire.

En 2018, des chercheurs ont étudié un ensemble de gènes chez 19 patients avec CAS. Les chercheurs ont séquencé les génomes des individus. Plusieurs mutations génétiques ont été découvertes chez les patients (Eising et al., 2018). Chilosi et ses collègues ont étudié 32 enfants atteints de CAS. Les résultats des différentes épreuves ont montré divers symptômes indiquant un trouble multi-déficitaire impliquant la motricité et le langage. Dans l'échantillon, les troubles de la parole et du langage dans la famille des sujets étaient très élevés et semblent confirmer que la génétique contribue largement au risque de dyspraxie verbale. De plus, 6 enfants présentaient des altérations chromosomiques (Chilosi et al., 2015).

Nous retrouvons des formes de CAS en présence d'autres troubles notamment génétiques. Il y a une forte proportion de CAS dans les cas de galactosémie<sup>3</sup> (Potter, Nievergelt, & Shriberg, 2013). La galactosémie est un trouble métabolique autosomique récessif. Le galactose est un des deux sucres qui compose le sucre complexe du lait appelé lactose. Des troubles cognitifs importants, du langage et de la parole ont été signalés dans tous les génotypes conférant un risque de galactosémie. Environ 45% des enfants atteints de galactosémie ont un QI inférieur à la norme et on estime qu'environ 52% ont des troubles du langage. Potter et ses collègues ont rédigé une revue de littérature faisant la synthèse de 18 études comportant au total 55 cas graves de troubles de la parole concordant avec les signes de CAS mais dans des contextes de troubles complexes du développement neurologique. En plus des déficits de la parole correspondant aux signes cliniques du CAS, la plupart des sujets présentaient des déficits de cognition et de langage ainsi que de nombreuses déformations morphologiques (=dysmorphology) et des dysarthries. Ces résultats ne sont pas en cohérence avec les études sur le CAS idiopathique dans lesquelles les participants avec plusieurs troubles se retrouvent dans les critères d'exclusion (troubles cognitifs, dysarthries, troubles morphologiques « dysmorphology »).

Nous retrouvons aussi des cas de CAS dans des syndromes de Trisomie 21 (Rupela, Velleman, & Andrianopoulos, 2016) où les caractéristiques de la parole sont souvent considérées comme des dysarthries. Des recherches tentent d'objectiver des CAS en analysant les habiletés motrices, vocales, orales des participants. Les résultats indiquent que certains enfants présentent des symptômes de CAS, de dysarthrie et de troubles moteurs non identifiés. Ce résultat diffère

---

<sup>3</sup>La galactosémie est un groupe de maladies métaboliques génétiques rares caractérisée par des anomalies du métabolisme du galactose responsables de diverses manifestations et comprenant une maladie sévère pouvant mettre en jeu le pronostic vital (galactosémie classique), une forme légère et plus rare responsable de cataracte (déficit en galactokinase) ainsi qu'une forme très rare de sévérité variable (déficit en galactose épimérase) ressemblant dans sa forme sévère à la galactosémie classique.

de l'idée précédente qui cloisonnait les différents troubles.

*- Les recherches neurologiques*

L'IRM classique n'a pas révélé d'anomalies neuroanatomiques macrostructurales pathogènes, ce qui suggère que la dyspraxie pourrait être due à des altérations microstructurales du cerveau (Chilosi et al., 2015). Cette IRM peut être recommandée pour vérifier l'absence ou la présence d'une présence de lésions neurologiques.

1.5 Diagnostic différentiel : dysarthrie et troubles articulatoires et phonologiques

L'essentiel d'un diagnostic de CAS est basé sur les différences de productions langagières avec d'autres troubles du développement du langage tels que les troubles articulatoires, le trouble phonologique, le bégaiement et les dysarthries (Morgan & Webster, 2018). **Même si le diagnostic différentiel est obligatoire pour l'établissement du diagnostic, la présence d'un autre trouble n'exclue pas la présence d'un CAS.**

En reprenant les propositions de diagnostic différentiel à partir de la littérature, et de nos apports théoriques, nous pouvons établir un tableau de comparaison :

Tableau 2 : comparaison dyspraxie, dysarthrie, SSD

<i>Dyspraxie verbale</i>	<i>Dysarthrie</i>	<i>Troubles articulatoires et phonologiques</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de faiblesse musculaire</li> <li>- Pas d'incoordination liée à une paralysie musculaire</li> <li>- <b>Bon contrôle moteur involontaire</b></li> <li>- Possibilité de mâcher, avaler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faiblesse musculaire</li> <li>- Diminution de la coordination</li> <li>- Défaut de contrôle involontaire</li> <li>- Mâcher, avaler déficitaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de faiblesse musculaire</li> <li>- Pas d'incoordination</li> <li>- Pas de paralysie des muscles de la parole</li> <li>- Bon contrôle moteur involontaire</li> <li>- Pas de difficulté pour mâcher et avaler</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristique principale : erreurs <b>inconstantes</b></li> <li>- Erreurs : substitutions, omissions, additions, simplifications (sons, syllabes, mots)</li> <li>- Nombre d'erreurs qui augmente avec la longueur des mots ou des énoncés</li> <li>- Erreurs sur les voyelles et les sons voisés et les voyelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreurs <b>constantes</b></li> <li>- Erreurs : distorsions de voyelles, sonorisations (les mouvements des articulateurs sont limités)</li> <li>- Articulation imprécise et variable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erreurs <b>constantes</b></li> <li>- Erreurs de substitutions de consonnes, distorsions, omissions de phonèmes/syllabes</li> <li>- Nombre d'erreur constant indépendant de la longueur du mot ou de l'énoncé</li> </ul>

Dyspraxie verbale	Dysarthrie	Troubles articulatoires et phonologiques
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La <b>production automatique est plus facile</b> que la production sur commande</li> <li>- <b>Le langage réceptif est meilleur que le langage expressif</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productions constantes</li> <li>- Moins de précision en langage spontané, dans les mots isolés aussi</li> <li>- Pas de différence significative entre les versants réceptifs et expressifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence entre la parole automatique et sur commande</li> <li>- Il peut y avoir des différences entre langage réceptif et langage expressif</li> </ul>
<p><b>Trouble prosodique :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbations : au niveau du rythme, de l'accentuation de la vitesse de la parole</li> <li>- <b>Tâtonnement</b></li> <li>- Différence au niveau de l'accentuation, de l'intensité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbations au niveau du rythme, de l'accentuation, de la vitesse de la parole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de différence de rythme, d'accentuation, de vitesse de la parole</li> <li>- Bon contrôle de la hauteur et de l'intensité</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Bonne qualité vocale</b></li> <li>- Erreurs de nasalisations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualité vocale atteinte : voix rauque, soufflée, monotone</li> <li>- Type de dysarthrie</li> <li>- Hypernasalisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne qualité de la voix</li> <li>- RAS : rythme, accentuation, vitesse de la parole</li> </ul>

## 1.6 Dyspraxie verbale : les données motrices et phonologiques

### 1.6.1 Dyspraxie verbale : le débat sur les causes

Bien que la dyspraxie verbale soit classée dans les MSD, les difficultés engendrées par la pathologie ne font pas consensus. En effet, il semble compliqué de dissocier le moteur de la linguistique : pour parler nous avons besoin d'un système linguistique intact pour élaborer notre parole tandis que le système moteur doit être conservé pour programmer, planifier et produire notre parole. Cependant, les partis pris sur un aspect plutôt qu'un autre peut faire varier le diagnostic et le mode de thérapie.

L'expression anglo-saxonne "*Motor Speech Disorders*" identifie un ensemble de signes affectant la planification, la programmation, le contrôle et/ou la production de parole. Les troubles moteurs de la parole ainsi définis ne résultent donc pas de déficits structuraux des organes de la parole (malformations, déformations, séquelles de chirurgies lésionnelles et/ou réparatrices, etc). Ils ne sont pas non plus la conséquence de troubles de l'audition et on les distingue aussi des troubles du langage (le groupe des aphasies), que l'on associera alors plus volontiers à l'altération de processus cognitifs de plus haut niveau. Cette terminologie est

principalement fondée sur une approche qui dichotomise les troubles moteurs de la parole en deux modalités : le groupe des dysarthries et l'apraxie de la parole (Pinto & Ghio, 2008).

## 1.6.2 Les aspects linguistiques

### 1.6.2.1 Généralités sur le développement neurologique et langage

D'un point de vue neurologique, nous comprenons actuellement que les régions du cerveau responsables des habiletés phonologiques et articulatoires se développent de façon interdépendante et sont reliées aux régions du cerveau qui contribuent au développement du langage (Hickok & Poeppel, 2007). De plus, la perception ainsi que le système moteur de la parole sont importants pour le développement de représentations linguistiques (Hickok & Poeppel, 2007). Par conséquent, il est possible d'avoir un trouble de la parole motrice qui peut avoir des composantes du développement du langage ou encore deux troubles simultanés de la parole motrice et du développement du langage (Avenet et al., 2016).

### 1.6.2.2 Les réseaux neuronaux et la perception des sons

Aux Etats-Unis, l'opinion qui prédomine est que le CAS relève principalement d'une déficience de la planification motrice qui affecte les séquences de mouvements volontaires de la parole, cependant, certains auteurs s'interrogent sur l'implication linguistique dans ce trouble.

Bowen interroge des professionnels sur leur recherche dans le domaine des CAS (Bowen, 2015). L'idée principale des travaux de Karen Froud et Reem Khamis-Dakwar est que le CAS n'est pas un pur déficit de planification motrice. La perception des sons et de la parole, souvent associée à des difficultés cognitives linguistiques supplémentaires, fait partie intégrante de la pathologie. De plus, elles argumentent en dressant l'inventaire de nombreuses recherches qui ont démontré l'implication d'une déficience ou d'un retard dans des domaines de représentation phonologique :

- Perception auditive des sons de la parole (Maassen, Groenen, & Crul, 2003).
- Développement du langage et de la littératie dans les CAS (Aziz, Shohdi, Osman, & Habib, 2010)
- Analyse phonétique et perceptuelle du discours des personnes atteintes de CAS (Munson, Bjorum, & Windsor, 2003).

Tout au long du processus d'acquisition du langage, il y a un processus graduel d'adaptation à la langue maternelle qui se traduit par une éventuelle insensibilité aux sons de la parole non autochtones, indiquant un engagement neuronal envers les propriétés acoustiques et statistiques des unités phonétiques de la langue maternelle (Kuhl et al., 2005 cités de Bowen, 2015). Une caractéristique articulatoire qui n'est pas contrastive dans une langue spécifique cesse d'être

graduée alors que cette même valeur pourrait être conservée dans un système linguistique qui la considérerait comme contrastive (Bowen, 2015). Plus précisément, la coarticulation et la spécification des caractéristiques deviennent compromises ou impossibles si les segments individuels sont entièrement spécifiés au niveau de la représentation phonologique. Dogil et Mayer (1998) suggèrent que les changements de représentations phonologiques pourraient être liés à une « sur-spécification » phonologique conduisant à des difficultés dans le transfert des représentations phonologiques aux gestes phonétiques. Pour cela, Froud et Khamis-Dakwar ont décidé de créer une étude à partir d'électroencéphalogramme (EEG) afin de mesurer les *mismatch negativity* (MMN)<sup>4</sup>. Des paires de sons et de la parole phonémiquement et allophoniquement distincts ont été sélectionnés (en anglais : /pa/ vs. /ba/, et /pa/ vs. /p<sup>h</sup>a/) puis proposés à des enfants avec CAS et tout venants âgés de 5 ans 1 mois à 8 ans 9 mois, tous anglophones droitiers et monolingues. Les EEG ont été enregistrés pendant qu'ils écoutaient des séquences des sons de la parole. Les résultats ont révélé la dissociation entre contrastes allophoniques et phonémiques chez les enfants tout-venant alors qu'aucun contraste n'a été repéré pour les enfants atteints de CAS (soit aucun contraste MMN), ce qui est le cas lorsque le système phonologique n'est pas spécifié. Les résultats de cette étude suggèrent fortement une implication du système phonologique sur le trouble de la production des sons de la parole.

Les auteures proposent des perspectives d'études plus larges afin que les troubles de la parole soient considérés en tant que « grande catégorie », qui impliqueraient donc des degrés différents de déficience. On imaginerait alors un réseau complexe qui régule les interactions entre les représentations phonologiques, leurs instanciations phonétiques et les réalisations motrices des sons de la parole.

### **Les techniques d'exploration cérébrale permettent de mettre en relation les développements phonologiques et phonétiques dans le CAS.**

#### *1.6.2.3 Les recherches neuroanatomiques*

Des chercheurs se sont intéressés à la neuroanatomie d'enfants dyspraxiques verbaux. Dans la littérature, nous retrouvons plusieurs études qui indiquent que la plupart des enfants atteints de dyspraxie verbale ont une IRM cérébrale structurelle normale. Les résultats à ces études suggèrent que les anomalies cérébrales qui sont à l'origine du CAS idiopathique pourraient être trop subtiles pour être détectées par IRM clinique (Liégeois & Morgan, 2012).

---

<sup>4</sup> En neurosciences, le *mismatch negativity* (ou négativité de discordance) est une onde cérébrale observée en EEG qui traduit un changement du stimulus.

Cependant, des travaux utilisant des mesures quantitatives plus avancées de l'IRM structurelle dans les troubles de la parole confirment la présence d'anomalies cérébrales structurelles à un niveau microscopique. En utilisant la morphométrie à base de voxel <sup>5</sup>, des anomalies morphologiques ont été trouvées dans le gyrus supramarginal et bilatéralement dans le plan temporal et dans le gyrus de Heschl chez des enfants présentant un sous-type de trouble du son de la parole caractérisé par des erreurs persistantes (Preston et al., 2014).

Des chercheurs ont alors émis l'hypothèse que les patients présentaient une connectivité structurelle altérée dans les réseaux de la parole et du langage. Pour étudier cela, les chercheurs ont choisi de faire une anisotropie fractionnelle (AF) <sup>6</sup> afin de mesurer la connectivité neuronale et de comparer les résultats entre patients atteints de dyspraxie verbale et patients témoins appariés selon les âges. Trois sous-réseaux montrent sur les imageries une réduction de l'AF chez les sujets dyspraxiques. Les résultats fournissent de nouvelles preuves d'anomalies structurelles de connectivité chez les enfants dyspraxiques dans des régions cérébrales impliquées dans les fonctions de la parole et du langage (Fiori et al., 2016).

L'évaluation de la parole et du langage s'est construite sur une batterie complète de tests, comprenant un rapport parental sur les antécédents médicaux, le comportement vocal précoce et le développement du langage, l'évaluation des habiletés oromotrices verbales et non verbales, la précision et la cohérence des erreurs phonologiques, la diadococinésie, la grammaire expressive et le vocabulaire réceptif/expressif. L'évaluation des habiletés oromotrices et des tâches non verbales a révélé la présence de signes associés d'apraxie oromotrice non verbale dans plus de la moitié de l'échantillon : 56 % ont montré une exécution inexacte de tâches oromotrices non verbales isolées et 70 % ont également présenté une exécution inexacte de tâches oromotrices non verbales séquentielles. L'inventaire phonétique a été considérablement réduit avec un pourcentage élevé de productions phonétiquement inexactes de mots (moyenne  $71 \pm 20\%$ ) et d'erreurs incohérentes (moyenne  $64 \pm 24,4\%$ ). Les performances de diadococinésie étaient significativement plus lentes chez les enfants atteints de CAS comparativement aux données normatives recueillies sur 64 enfants en développement typique dont l'âge moyen était de 6,4 ans (Chilosi et al., 2015).

---

<sup>5</sup>Type d'imagerie pour le cerveau appelée également Voxel-Based Morphometry (VBM). Elle permet de mesurer les différences dans les concentrations locales de tissus cérébraux, par une comparaison de plusieurs images du cerveau selon le voxel qui est un pixel 3D.

<sup>6</sup>En neurosciences, l'anisotropie fractionnelle (ou tractographie) est une méthode utilisée pour mettre en évidence les voies neuronales. Elle utilise une technique spéciale d'IRM avec une technique particulière du tenseur du diffusion. Les résultats sont présentés sous forme d'images deux et trois dimensions.

La plupart des enfants atteints de CAS (95 %) ont obtenu des résultats inférieurs à l'âge attendu dans au moins une région linguistique. La *grammaire expressive* était le domaine le plus déficient, environ 70 % des enfants avaient un niveau primitif de langage combinatoire ou télégraphique. Un seul enfant avait atteint un niveau d'organisation grammaticale correspondant à son âge. Les aptitudes lexicales ont été mieux préservées. Des différences significatives d'AF entre les groupes ont été observées dans trois sous-réseaux, comme le montre la figure 3. Dans chaque cas, l'AF a été réduite chez les enfants atteints de CAS comparativement aux témoins.

Dans le sous-réseau 1, la réduction de l'AF est corrélée à la faible performance des habiletés oromotrices pour la connexion entre la partie interne du gyrus frontal supérieur et le gyrus temporal moyen. On note une réduction de l'AF pour les connexions entre la partie operculaire du gyrus frontal inférieur et le gyrus temporal moyen en corrélation avec un faible taux de diadococinésie, une mauvaise *grammaire expressive* et une *faible production lexicale*. (Figures 3 et 4).

Liégeois et Morgan (2012) ont rapporté que 60 % des enfants atteints de CAS ont une IRM structurelle normale, mais des approches quantitatives ont suggéré des anomalies microscopiques de la substance blanche ou grise (Liégeois et al., 2014). Les données fournissent des preuves d'anomalies de connectivité chez les enfants atteints de CAS dans des régions spécifiques du cerveau impliquées dans les fonctions de la parole et du langage. La modification de la connectivité des sous-réseaux 1 et 2 est corrélée à la diadococinésie comme mesure pertinente des troubles de la parole et du langage chez les enfants atteints de CAS. Les chercheurs proposent l'idée que la modification de la connectivité soit un marqueur biologique possible du CAS à prendre en compte dans l'approche diagnostique et éventuellement à appliquer dans le suivi et les interventions.

**De nombreuses recherches s'attardent sur les composantes linguistiques de la dyspraxie verbale ainsi que de ses comorbidités. Ces multiples tableaux amènent une grande variabilité de troubles visibles. Cependant, un des éléments essentiels du diagnostic reste la dissociation des troubles purement phonologiques de la dyspraxie verbale. Il est important de proposer un diagnostic différentiel afin d'éviter toute erreur diagnostique sur le plan linguistique.**

#### *1.6.2.4 Nécessité de faire un diagnostic différentiel : la dyspraxie verbale n'est pas un trouble phonologique*

Dans son évaluation, l'orthophoniste a la nécessité d'avoir une vue d'ensemble des habiletés des processus fonctionnels et dysfonctionnels sur le plan phonologique. La complexité du trouble dont nous traitons dans ce mémoire est sa proximité avec le trouble phonologique. Il est nécessaire de fournir un diagnostic différentiel (Kopera & Grigos, 2019). Plusieurs auteurs se sont intéressés à ces différences fines. En annexe (Figure 5), nous proposerons une traduction des différences de productions chez un enfant atteint de CAS ou de trouble phonologique. Nous retrouvons dans la littérature québécoise une suggestion de diagnostic différentiel proposé par Charron et MacLeod (2010) (Figure 6). La traduction de l'anglais vers le français est un biais conséquent. Nous supposons que les auteurs ont référencé leur tableau à partir de la littérature anglo-saxonne, or il existe des différences majeures entre les langues. Nous garderons à l'esprit que ce tableau est à considérer avec précaution et ne s'applique pas intégralement à la langue française. L'ambiguïté dans ce diagnostic est la proximité des symptômes et le caractère instable des erreurs. Certains auteurs se sont intéressés au partage des symptômes.

#### *1.6.2.5 Les symptômes communs : des troubles proches. Diagnostic ou traitement ?*

La dyspraxie verbale ne présente aucune caractéristique phonologique qui lui soit propre. Dans l'ouvrage sur les troubles phonologiques, Velleman (2005) affirme que la dyspraxie verbale, bien qu'à distinguer des troubles phonologiques, possède des schémas communs qui se doivent d'être traités. Cette auteure prône une idée d'un traitement symptomatique : les symptômes du CAS et des troubles phonologiques sont parfois difficiles à distinguer. Elle précise que ce domaine de recherche est propice aux controverses et que l'idée de ne pas diagnostiquer ne plait pas à tous les orthophonistes. Le plus important est de traiter les symptômes avant de choisir la dénomination de la pathologie. Dans ses recherches, elle propose une liste de 6 caractéristiques communes.

Six caractéristiques que le CAS et les troubles phonologiques ont en commun :

- Consonnes, voyelles et contraintes phonotactiques de l'inventaire
- Omissions de segments de structures : omissions de consonnes, voyelles et syllabes présentes dans le répertoire de l'enfant
- Erreurs de voyelles : remplacements et distorsions
- Altération suprasegmentale : prosodie atypique
- Augmentation des erreurs en raison de la longueur et/ou de la complexité des énoncés
- Utilisation de formes simples mais non complexes, de syllabes et de mots.

Considérant que divers symptômes sont communs, les interventions sur les deux troubles pourraient être similaires. Dans la dyspraxie verbale, les contraintes dans l'inventaire des consonnes et des voyelles sont les mêmes que les erreurs de simplification que l'on retrouve dans le trouble phonologique mais s'y ajoutent des erreurs impliquant une complexité phonétique accrue. Les travaux de Velleman datant de 2005 ont encore une importance dans la littérature scientifique. L'auteure préconise l'intervention commune, ce raisonnement ne permet pas de répondre aux questions sur les enjeux de la prise en charge. Cette conclusion est étonnante. Si le patient dyspraxique est rééduqué au même titre qu'un patient ayant un trouble phonologique se posent alors les questions du bon diagnostic ou de l'efficacité de la prise en charge.

Il y a un intérêt dans la littérature à comprendre les mécanismes qui entraînent des dysfonctionnements dans le CAS. Les chercheurs construisent leurs travaux à partir de publications sur les mouvements moteurs non-langagiers afin d'étendre ces savoirs et de les appliquer au traitement des déficits moteurs langagiers.

**Les difficultés phonologiques dans le CAS sont prouvées dans un certain nombre de recherches tant sur leur développement général, neurologique, anatomique que sur les types d'erreurs qui se différencient du trouble phonologique pur. Nous allons maintenant présenter les recherches sur le développement moteur et le modèle de référence dans le CAS.**

### 1.7 Les aspects moteurs

Les troubles moteurs de la parole résultent d'un déficit de production de la parole lié à un affaiblissement du système moteur (Duffy, 2005, cité de Maas et al., 2008). Ces troubles peuvent être causés par des perturbations des commandes motrices de haut niveau, des processus neuromusculaires ou les deux. Plusieurs thérapies des troubles de langage oral visent à établir de nouvelles routines motrices ou à rétablir les anciennes dans le but d'impliquer l'apprentissage moteur (Maas et al., 2008). Il existe une hypothèse selon laquelle la production de la parole serait dirigée par les mêmes principes d'apprentissages moteurs. Cependant, nous ne savons pas si les fonctions motrices altérées sont sensibles aux mêmes principes d'apprentissages que les systèmes moteurs intacts.

Nous allons d'abord revenir sur quelques définitions qui permettront d'étayer les propos et explications du *Schema Theory* de Schmidt et Lee que nous aborderons après.

### 1.7.1 L'apprentissage moteur

Shapiro et Schmidt (1982) définissent l'apprentissage moteur comme un ensemble de processus associés à l'exercice ou l'expérience conduisant à des modifications relativement permanentes du comportement habile. Selon Simonet, l'apprentissage moteur n'est pas observable directement, il est donc difficile de le mesurer et d'évaluer son acquisition (Simonet, 1985). L'apprentissage est étudié de manière indirecte dans les manifestations qui sont observables. Ces mesures ne traduisent pas le comportement dans sa globalité car ce qui est observable ne met pas en lumière la totalité des processus utilisés. Il existe différents stades de performance motrice : **l'acquisition, la rétention et le transfert** (Maas et al., 2008). L'acquisition se fait lors des apprentissages, la rétention définit la performance après la pratique motrice et le transfert va permettre qu'un mouvement entraîné puisse avoir un rôle sur d'autres mouvements moteurs liés mais non entraînés. Les performances pendant la pratique sont un faible prédicteur de la rétention et du transfert. Le fait de distinguer ces performances (acquisition et rétention/transfert) implique qu'il peut y avoir des changements dans les capacités de production qui doivent donc être mesurés par des tests de rétention et/ou de transfert. Le but majeur des traitements moteurs n'est pas d'augmenter les performances pendant la session mais d'augmenter les apprentissages à venir. En effet, les changements pendant la pratique ne prédisant pas la rétention ou le transfert, les chercheurs s'accordent à dire qu'il est nécessaire de tester les performances après la rééducation pour évaluer l'efficacité de l'approche utilisée.

### 1.7.2 Modèle Théorique de Schmidt et Lee

Les auteurs, qui se basent sur d'anciennes études et modèles, publient dans le *Psychological Review* en 1975 un article qui s'intitule « une théorie du schéma pour l'apprentissage des habiletés discrètes »<sup>7</sup> (Schmidt, 1975). Ce qui est intéressant dans notre sujet c'est que ces auteurs sont les premiers à avoir proposé un schéma qui concerne les *mouvements discrets*. C'est pour cela que de nombreuses études sur la motricité dans le cadre de la dyspraxie verbale évoquent ce schéma car les mouvements de la parole sont discrets. La théorie du schéma propose un déroulé qui comprend une *élaboration du schéma* et une *production du schéma*.

---

<sup>7</sup> Traduction libre

❖ *L'élaboration du schéma :*

**Le schéma** est défini par Evans, comme « a characteristic of some population of objects. It is a set of rules which would serve as instructions for producing (in essential aspects) a population prototype and object typical of the population » (Evans, 1967). L'expérience passée d'un individu permet de stocker en mémoire ces schémas afin de classer et de reconnaître des stimuli. Selon Schmidt, il n'est pas possible d'envisager des programmes moteurs performants pour chaque mouvement. Dans sa théorie, il postule l'existence de programmes moteurs généraux appelés Global Motor Programms (GMP). Ces programmes moteurs sont classés avec des mouvements moteurs ressemblants. Il existerait donc un « canevas général de l'action dont la caractéristique essentielle est sa transposabilité à toute une classe de situations analogues » (Simonet, 1985, p.438). Plusieurs classes de mouvements peuvent être dirigées par le même GMP. Afin de donner les bonnes instructions aux muscles et contrôler le corps, le système moteur doit connaître les relations entre les *initial conditions* (comment mes muscles sont actuellement placés), le *generated motor commands* (qui gère le temps et l'amplitude du mouvement), *les conséquences de ces commandes motrices* (proprioception, sensations tactiles) et *les résultats*. Pour tenir compte du fait que les mouvements ne sont jamais produits à l'identique mais maintiennent toujours leurs caractéristiques essentielles, le *Schema Theory* suppose que les programmes moteurs sont généralisés et captent les aspects invariants des mouvements (Schmidt, 1975). Dans le *Schema Theory*, tous ces savoirs sont rassemblés sous le terme de schémas qui sont des représentations mémorisées qui ont été encodées suite à des expériences vécues.

**Chaque individu dispose de schémas moteurs généraux qui existent pour des mouvements présentant des caractéristiques communes, une identité de structure.**

❖ L'élaboration du schéma est régie par quatre sous-catégories :

*Les conditions initiales* qui sont relatives au sujet, la position de ses membres et sa situation dans l'environnement

*Les spécifications des réponses* qui sont définies par la manière particulière dont le sujet mobilise son répertoire de mouvements dans une action. Les programmes stockés sont généraux, il faut donc pouvoir par la suite spécifier les caractéristiques (vitesse, force...) afin que le mouvement s'exécute.

*Les conséquences sensorielles* qui sont fournies par rétroaction au sujet.

*Le résultat de l'action*

### ❖ Le Stockage en mémoire

*Le schéma de rappel* : il permet la production du mouvement et va se développer lors des apprentissages, il va mettre en relation les conditions initiales, les spécifications de réponses et les résultats actuels.

*Le schéma de reconnaissance* : il évalue l'adéquation du mouvement et développerait parallèlement la mise en relation des conditions initiales, les conséquences sensorielles et les résultats actuels.

Un sujet tout venant serait donc capable d'estimer les conséquences sensorielles des réponses pour aboutir à un résultat car le schéma de reconnaissance permet d'estimer les conséquences sensorielles pouvant atteindre des résultats.

### ❖ La production d'une réponse motrice

La production de la réponse débute par la détermination d'un objectif à atteindre et l'évaluation des conditions particulières au départ de l'action (Simonet, 1985). Simultanément, le sujet va sélectionner un programme moteur par ses expériences antérieures. Ce schéma suppose de préciser les paramètres du schéma de programme moteur (force, vitesse...) et d'évoquer des conséquences sensorielles complexes (feedback extéroceptifs et proprioceptifs).

Les informations permettent au schéma d'être en constant changement, il va se modifier afin de s'ajuster à chaque essai.

**« Nous devons en savoir plus sur la façon dont les habiletés motrices orales se développent chez les jeunes enfants avant de pouvoir étudier plus à fond le lien entre les habiletés motrices orales et le développement et les troubles du langage. »** (Alcock, 2006).

#### *1.7.3 Le contrôle moteur de la parole et l'apprentissage*

Cette théorie peut s'appliquer pour des mouvements dits rapides ou lents. De plus, ces principes peuvent s'appliquer à toutes situations d'apprentissage moteur. Il semble tout à fait judicieux que les chercheurs aient considéré cette approche motrice dans le cas de CAS dans le but d'expliquer les causes de cette pathologie et trouver des pistes thérapeutiques. En ce qui concerne le langage, les **GMP** correspondraient aux commandes motrices associées à un phonème, une syllabe, un mot ou à des phrases fréquentes (Varley, Whiteside, Windsor, & Fisher, 2006) alors que les **paramètres** désigneraient les facteurs tels que le débit de la parole et le degré de clarté. Le groupe musculaire qui exécute le mouvement pourrait aussi être un paramètre (Maas et al., 2008). La dyspraxie verbale pourrait alors impliquer un déficit dans **l'activation** ou le **paramétrage** de ces GMP. C'est-à-dire, soit le GMP est endommagé, soit le

schéma qui fournit les paramètres est affaibli, soit les deux. De plus, des perturbations dans le traitement du retour somatosensoriel peuvent altérer la programmation motrice parce que les informations sur les conditions initiales ne sont pas disponibles ou sont incorrectes (Ballard & Robin, 2007). L'endommagement du schéma de reconnaissance peut également entraîner une mauvaise détection des erreurs (Kent & Rosenbek, 1983).

Bussy et Pritzky (2013) décrivent clairement la complexité de la motricité dans la parole « la production de la parole est une habileté motrice complexe aux exigences spatio-temporelles extraordinaires, qui exige une coordination entre de nombreux groupes musculaires différents. Il n'est pas surprenant que certains enfants aient de la difficulté à acquérir un langage adéquat.»

Une représentation du schéma de Schmidt et Lee est disponible en annexe (Figure 7).

## 1.8 Comorbidités

### 1.8.1 Déficits morphologiques

Les origines des erreurs morphologiques en production chez les enfants atteints de troubles de la parole font encore débat notamment dans la dyspraxie verbale (McNeill & Gillon, 2013). Il semblerait que les enfants atteints de CAS puissent présenter des erreurs morphologiques. Nous ne savons pas s'il s'agit d'erreurs linguistiques dues à de mauvaises représentations morphologiques ou à des erreurs de parole motrices (Lewis, Freebairn, Hansen, Iyengar, & Taylor, 2004). Les erreurs morphologiques ont été étudiées dans les cas de troubles développementaux du langage, de troubles phonologiques ou de déficience auditive mais jamais dans le cas de dyspraxie verbale.

Dans leur récente recherche, Murray, Thomas et McKhenie (2018) s'appuient sur deux études antérieures.

Ekelman et Aram (1983, cité par Murray, Thomas et McKhenie, 2018) ont réalisé une étude transversale auprès de huit enfants âgés de 4 à 11 ans atteints de CAS. Tous les enfants avaient une longueur moyenne d'expression (MLU) supérieure à 4,5 unités qui indique qu'ils auraient dû avoir atteint le stade de développement de Brown <sup>8</sup>. Malgré cela, six enfants sur huit ont obtenu des résultats inférieurs à la moyenne de la note de la phrase de développement. Les auteurs ont conclu que des difficultés spécifiques avec les pronoms ainsi que la sélection des

---

<sup>8</sup>Brown (1973) propose d'utiliser la longueur moyenne des énoncés (MLU) comme une mesure pour étalonner le développement langagier et il a distingué sur cette base cinq principales périodes, du stade 1 (MLU entre 1 et 2) au stade 5 (MLU d'environ 4 ou 5).

copules et des verbes auxiliaires ne peuvent pas être uniquement dues aux difficultés motrices car beaucoup étaient des substitutions linguistiques. Ils ont cité le fait que les enfants avaient plus de difficultés à produire des phrases à la troisième personne du singulier que les pluriels ou les possessifs qui exigent aussi un /s/ ou /z/ en fin de mot comme étant aussi une erreur linguistique. Toutefois, l'étude comportait certaines limites qui sont essentielles pour déterminer l'impact des habiletés motrices de la parole. Il y avait un large éventail d'âges et des incohérences au sein des participants, ce qui réduisait la portée des comparaisons. La description du diagnostic de CAS chez les enfants était minime et il n'y avait aucune mention de la dysprosodie, un critère minimal dans le CAS (Murray, McCabe, Heard, & Ballard, 2015; Shriberg et al., 2017a).

L'autre étude qui portait sur la morphosyntaxe expressive chez les enfants atteints de CAS (McNeill & Gillon, 2013) n'avait pas non plus la dysprosodie comme critère diagnostique du CAS, mais elle évaluait une gamme plus étroite de participants du même âge.

McNeill et Gillon (2013) ont évalué la morphosyntaxe expressive chez trois enfants âgés de 6 et 7 ans qui étaient >80 % intelligibles sur une tâche narrative personnelle standardisée. Deux des trois participants présentaient un trouble modéré à grave du langage réceptif et expressif et l'autre présentait un trouble modéré du langage expressif. Tous les participants se sont présentés avec un déficit expressif en morphosyntaxe marqué par un niveau élevé de codes d'erreurs de mots, des omissions de morphèmes liés et des omissions de mots. Encore une fois, les auteurs ont interprété que les erreurs de morphosyntaxe n'étaient pas dues à la production de la parole puisque les enfants pouvaient produire les segments requis pour chaque réalisation de morphème, sans toutefois tenir compte de la complexité motrice, de la coarticulation ou de la dysprosodie.

A la suite de ces travaux, Murray, Thomas & McKhenie (2018) ont observé la morphologie anglaise dans une étude rétrospective transversale de 26 enfants âgés de 4 à 5 ans atteints de CAS afin d'explorer l'impact de la perturbation des systèmes moteurs de la parole sur l'expression de la morphologie. Ils partent du constat qu'ils ne savent pas si le développement morphologique s'apparente à celui des autres troubles expressifs. Ils ont établi le profil langagier des 26 enfants, noté la précision de chaque type de morphème produit et le nombre d'erreurs morphologiques pouvant s'expliquer par des erreurs de parole (accentuation, clusters, phonèmes en fonction de l'âge d'acquisition). Leurs résultats ont indiqué que les enfants atteints de dyspraxie verbale avaient des capacités langagières expressives plus faibles que les capacités réceptives et que 48% des patients montraient des difficultés morphologiques

dans la structure des mots et dans le rappel des phrases. Les chercheurs affirment que **les problèmes de motricité ne peuvent pas expliquer toutes ces difficultés morphologiques**. Jusqu'à présent, aucune étude n'a étudié les implications des déficits moteurs de la parole sur la morphologie au-delà de l'étude des segments nécessaires à la production de certains morphèmes : le pluriel, le possessif et le singulier à la troisième personne.

Il est donc possible que ces contraintes phonétiques aient un impact sur leur capacité à exprimer des morphèmes. Les résultats de cette étude suggèrent que le fait d'avoir un CAS peut exposer les enfants à un risque accru d'avoir un trouble morphologique comorbide. En raison de l'incohérence dans la production des morphèmes, les enfants atteints de CAS ne semblent pas suivre la progression du développement de Brown (Brown, 1973).

#### 1.8.2 Déficits du langage écrit

En 2004, Lewis et ses collègues observent de faibles résultats en littératie chez les enfants avec CAS (Lewis et al., 2004). Ils ont comparé les scores d'apprentissage de la parole, du langage et de la littératie chez des enfants âgés de 8 à 10 ans avec des troubles isolés du langage ou avec CAS. Le groupe d'enfants avec CAS a présenté des difficultés plus importantes que les enfants de l'autre groupe en décodage, orthographe et compréhension de lecture. Ces difficultés semblent persister après traitement de leur trouble de production. Le développement de la lecture semble avoir été affecté par les troubles expressifs du CAS.

Gillon et Moriarty étudient le développement du langage écrit chez des enfants avec CAS (2007). Selon eux, les personnes avec CAS ont des facteurs augmentant les risques de troubles du langage écrit tels que la nature du trouble de la parole, la présence de difficultés en conscience phonologique, les risques génétiques et l'impact des difficultés de lecture précoce chez le jeune enfant dans son développement. Ils proposent, en plus des approches thérapeutiques traditionnelles, de travailler l'alphabétisation (Gillon & Moriarty, 2007).

#### 1.8.3 Troubles des fonctions exécutives

Les fonctions cognitives ont été investiguées dans différents domaines. Les chercheurs ont comparé les performances de 17 enfants avec CAS à des sujets contrôles. Les résultats suggèrent que le CAS implique potentiellement un ensemble de symptômes comprenant les erreurs de séquençage de la parole mais impliquant aussi des comorbidités dans le fonctionnement séquentiel non verbal chez la plupart des enfants (Nijland, Terband, & Maassen, 2015).

**Les enfants atteints de CAS sont susceptibles, au même titre que d'autres sujets atteints de troubles développementaux, d'avoir des troubles comorbides. Il sera nécessaire de tenir compte des particularités et singularités de chaque individu dans le suivi thérapeutique.**

### 1.9 Travail pluridisciplinaire

Le travail pluridisciplinaire prend tout son sens dans le cas d'atteinte dyspraxique. Tout d'abord face à la complexité et l'hétérogénéité des troubles, les professionnels se doivent d'avoir un avis éclairé sur le domaine. Le travail pluridisciplinaire avec des ergothérapeutes, kinésithérapeutes et neuropsychologues est une contribution nécessaire au diagnostic différentiel et permet de mieux définir le tableau clinique des enfants, particulièrement dans les cas complexes (Charron, 2015). Missiuna et ses collègues ont travaillé sur la connaissance des ergothérapeutes canadiens de la dyspraxie verbale. Ces professionnels sont bien formés pour reconnaître des troubles de la coordination et ont un rôle central pour aider les patients, les parents et les enseignants à trouver des solutions pour le quotidien. Cela en fait un partenaire privilégié pour le travail pluridisciplinaire (Missiuna et al., 2008). Cependant, dans une autre étude pour le ministère canadien de la santé, des chercheurs ont sondé 750 médecins canadiens, 91% de ceux qui ont répondu ont affirmé n'avoir jamais entendu parler de Developmental Coordination Disorder (DCD) (Gaines, Missiuna, Egan & McLean, 2006). Il est nécessaire et urgent de développer les connaissances du CAS chez tous les professionnels de santé afin de proposer un accompagnement diagnostic et thérapeutique de qualité. Il est nécessaire de proposer un diagnostic et une prise en soin à plusieurs professionnels. Pour cela, il nous semble essentiel de travailler en partenariat avec les psychomotriciens qui ont une formation théorique ainsi qu'un suivi des différents types de dyspraxies. Cette évaluation permet d'avoir un avis de différents professionnels sur la pathologie. La proximité des troubles moteurs et langagiers nécessite des soins psychomoteurs et/ou ergothérapeutiques chez des enfants avec des TDL et des soins orthophoniques dans les cas de dyspraxies (Bussy et al., 2013).

**La présentation de cette pathologie met en avant toutes les subtilités et les méconnaissances du CAS. Son hétérogénéité et les désaccords entre professionnels rendent difficile le diagnostic et la thérapie. Comment trouver un diagnostic au plus proche des avancées scientifiques ? Quelles sont les thérapies les plus envisageables en fonction des profils des enfants ?**

## PARTIE 2 PROBLEMATIQUE : DIAGNOSTIC ET REEDUCATION DE LA DYSPRAXIE VERBALE

Il n'y a pas une seule procédure reconnue, beaucoup d'orthophonistes utilisent des méthodes et des approches multiples. Les programmes informatisés, les applications peuvent être d'excellents outils à utiliser en thérapie par un **orthophoniste qui comprend la nature de la dyspraxie et la façon de la traiter**. L'orthophoniste doit savoir précisément sur quoi travailler et comment le faire en fonction des besoins et des capacités de chacun. Seul un professionnel compétent et réfléchi peut appliquer des connaissances précises et utiliser ensuite des outils pour travailler sur des objectifs qui aideront les enfants à atteindre un langage intelligible.

Comment diagnostiquer et rééduquer sans erreur bien que les critères diagnostiques, définitions et protocoles de rééducation ne soient pas clairement décrits ? Nous allons voir par la suite que nombreuses sont les recherches anglo-saxonnes sur lesquelles nous allons nous appuyer. Nous commencerons par exposer les différentes théories diagnostiques puis continuerons avec les différentes méthodes de rééducation et leurs résultats.

### 2.1 L'anamnèse, la première étape du diagnostic

L'anamnèse est la première étape du diagnostic orthophonique. Elle permet de faire la rencontre avec le patient et ses parents. Cet entretien dirigé doit être exhaustif, retracer la vie de l'enfant avant et depuis sa naissance. En fonction de la plainte et de la suspicion d'un trouble, les questions posées doivent être préparées et réfléchies à l'avance. Pour cela, les auteurs proposent une trame d'anamnèse ainsi qu'un tableau sur les troubles moteurs, nous en proposons une traduction libre (Bowen, 2015, p.297). Le canevas général est similaire à une anamnèse de langage oral ; s'y ajoutent les questions plus précises sur l'intelligibilité, la frustration de ne pas être compris, les résultats de l'examen moteur de la parole<sup>9</sup>, les caractéristiques verbales et non verbales de l'enfant, l'évaluation du langage incluant la recherche d'erreurs types et si possible l'exclusion de troubles dysarthriques ou phonologiques et l'évaluation des caractéristiques de la parole qui questionnent sur la prosodie, la qualité de la voix, la hauteur et l'intensité ainsi que la vitesse et la fluence (Figure 8).

---

<sup>9</sup> Dynamic Evaluation of Motor Speech Skill (Strand, McCauley, Weigand, Stoeckel, & Baas, 2013).

## 2.2 Propositions de critères diagnostiques selon les auteurs

La difficulté de poser un diagnostic se traduit par l'absence actuelle de procédures d'évaluation et de marqueurs spécifiques de la dyspraxie verbale sur d'autres troubles expressifs (Ballard, Robin, McCabe, & McDonald, 2010; Murray, McCabe, Heard, & Ballard 2015).

### 2.2.1 Les difficultés du diagnostic différentiel

Nous avons exposé dans la première partie les critères remarquables des troubles phonologiques et ceux de la dyspraxie verbale. Les symptômes se chevauchent et rendent difficile l'établissement clair entre les différents troubles. A cela, s'ajoutent la complexité de la **compréhension** et de **l'observation** des troubles moteurs de cette pathologie. Plusieurs caractéristiques sont entremêlées ce qui rend difficile la distinction entre *le déficit phonologique-linguistique* et *le déficit phonétique-moteur*. Les cas observés sont variés, nous retrouvons chez certains enfants une atteinte phonologique plus linguistique alors que d'autres auront une atteinte principalement motrice, avec un tableau phonémique plus atteint, des transformations et une intelligibilité réduite (Charron, 2015). Lorsque l'intelligibilité est atteinte, les symptômes sont communs alors que les atteintes peuvent être différentes. Les sphères motrices et linguistiques sont interdépendantes, les troubles phonologiques-linguistiques et phonétiques-moteurs ont des causes de déficits de production des sons et de la parole multiples ce qui rend l'évaluation considérablement complexe.

### 2.2.2 Aspects développementaux et interdépendance des sphères linguistiques et motrices

La difficulté à classer le CAS montre une mince frontière entre trouble du langage et motricité.

Alcock démontre la relation entre le développement des fonctions articulatoires et la conscience phonémique ; les compétences motrices orales sont une condition préalable nécessaire, mais non suffisante, pour de bonnes compétences linguistiques (Alcock, 2006).

Selon Nicolson et Fawcett (2007), les troubles moteurs et langagiers ne co-existeraient pas mais seraient à l'origine du même processus cognitif. Dans leur modèle (Figure 9), inspiré des travaux de Ullman et Pierpont (2005) ils opposent la mémoire déclarative et la mémoire procédurale. Ces travaux soutiennent l'idée que les TDL pourraient être liés à une atteinte de la mémoire procédurale dans la zone cortico-striale. Selon ce modèle, l'atteinte de l'automatisation des procédures pourrait entraîner un trouble moteur général touchant à la fois la motricité orofaciale et des difficultés articulatoires déformant la production de sons.

## **Les troubles moteurs et du langage pourraient être à l'origine d'un trouble d'apprentissage procédural et auraient une origine commune (Bussy et al., 2013).**

En 2005, Munson et ses collègues proposent un travail sur le développement des connaissances phonologiques chez des adultes, chez des enfants au développement du langage typique ou atypique. Les premiers mots d'un enfant ne sont pas semblables à ceux d'un adulte, ils se caractérisent par des substitutions de sons, des suppressions, des ajouts et des distorsions par rapport aux formes adultes. Normalement, ces discordances s'atténuent avec le temps mais lorsque les enfants sont atteints d'un SSD, l'atténuation est anormalement longue (Munson, Edwards, & Beckman, 2005).

Afin d'avoir une compréhension complète du développement langagier des enfants SSD, Munson et al. proposent **une approche multidimensionnelle**. La représentation phonologique se construit graduellement en quatre étapes : *la connaissance des caractéristiques acoustiques et perceptuelles des sons de la parole, la connaissance des caractéristiques articulatoires, la connaissance de « haut niveau »* (façons dont les mots peuvent être divisés en sons et les contraintes phonotactiques), *les connaissances sur les moyens par lesquels la variation de prononciation peut être utilisée pour exprimer une identité sociale*. Les enfants atteints de SSD (dont fait partie la dyspraxie verbale) d'origine inconnue produisent une variété d'erreurs vocales et sonores qui sont plus nombreuses et persistantes que les enfants au développement typique. On observe une diminution des *connaissances perceptuelles* des enfants SSD par rapport à leurs pairs au développement typique (TD) lorsqu'on examine les capacités des enfants à identifier et discriminer les sons qu'ils produisent par erreur.

Nous relevons plusieurs études s'intéressant aux *caractéristiques articulatoires* et utilisant des données électropalatographiques montrent que les enfants SSD présentent plus de déficits de connaissances articulatoires. En revanche, dans une autre étude, Munson et ses collaborateurs (2005) semblent montrer que les enfants atteints de SSD ne présentent pas un déficit spécifique de connaissances phonologiques de niveau supérieur.

Enfin, une étude démontre que les enfants avec SSD présentent des déficits de connaissances socio-indexicales. Nathan et Wells (2001) ont examiné la capacité des enfants atteints de SSD à traiter les mots prononcés dans leur langue maternelle (anglais de Londres) et dans un accent inconnu (anglais de Glasgow). Les enfants atteints de SSD ont plus de difficultés que leurs pairs DT sur les correspondances entre les différentes variantes phonologiques socio-indexicales.

Cet article souligne l'importance de comprendre, mesurer et traiter les **quatre types de connaissances**. Les auteurs concluent en proposant un exemple concret : « *si un enfant qui ne parvient pas à apprendre /s/ suit normalement une thérapie et n'apprend qu'un seul de ces types de connaissances - par exemple, seulement les connaissances articulatoires qui seraient facilitées dans une approche sensori-motrice - alors la connaissance que l'enfant possède sera incomplète.* » <sup>10</sup>

Sur le plan développemental, les portions acoustiques et motrices de la représentation phonologique se développent par ce que Munson, Edwards et Beckman (2011) appellent le « mapping » des 4 représentations sensorielles. Dans la communication, les bébés intègrent plusieurs informations : les sensations des manœuvres articulatoires, les conséquences acoustiques des manœuvres, les représentations visuelles de leur locuteur et les représentations auditives de ce qu'ils entendent des locuteurs. Les auteurs nous démontrent que nos représentations se forment par perception-production. Cette proposition des représentations sensorielles admet la relation de proximité entre les habiletés phonologiques et motrices ; « le déficit phonologique linguistique impacte le développement moteur des sons de la parole alors que les erreurs dues au développement de la planification et de la programmation motrice vont agir sur la perception des sons et la précision du feed-back. » (Munson 2011 cité par Line Charron, 2015).

### 2.2.3 Classifications des troubles moteurs

Les classifications diagnostiques des troubles moteurs de la parole prêtent également à des points de vue différents. En 2005, Duffy propose une matrice où le haut des colonnes représentent des troubles neurogéniques de la parole, les rangées horizontales sont les signes descriptifs de la parole, la prosodie et la voix. En 2010, Shriberg propose un autre type d'organisation de 3 classes et 8 sous-types de SSD. La colonne de la matrice organise les signes de la SSD à l'aide un système à 3 paramètres : compétence, précision, analyse. **Tout comme les évolutions des termes en langage oral, les classifications des troubles moteurs ne sont pas fixes et leurs catégorisations et/ou nomenclatures sont susceptibles d'évoluer les prochaines années.**

---

<sup>10</sup> Traduction libre

## 2.3 Les marqueurs diagnostiques de la dyspraxie verbale

Les marqueurs diagnostiques sont établis uniquement en anglais. Pour cela, nous avons pris le parti d'utiliser les traductions de Line Charron, auteure canadienne afin d'être le plus exact possible.

### 2.3.1 A partir de listes diagnostiques

L'ASHA publie en 2007 un travail conséquent sur la dyspraxie verbale. D'après ses travaux, l'association identifie trois caractéristiques qui différencient la dyspraxie verbale d'autres atteintes (phonologiques ou dysarthrie) : des erreurs *inconstantes* affectant les consonnes et les voyelles, des difficultés de *coarticulation* et des particularités sur le plan de la *prosodie* (ASHA, 2007). Les difficultés de coarticulation et de prosodie donnent l'impression que les enfants avec CAS segmentent leur discours comme s'ils parlaient syllabe par syllabe (Robin, Maas, Sanberg, & Schmidt, 2007 cités par Ballard et al., 2010).

En 2013, Shriberg propose dans ses travaux d'autres marqueurs de la dyspraxie en précisant qu'ils sont propres à l'anglais : un *rythme articulatoire* lent (calcul du nombre syllabes/seconde), des *pauses* inadaptées, une *accentuation* inappropriée, des *imprécisions* dans la planification de la programmation motrice (Shriberg 2013, cité de (Charron, 2015; Murray, McCabe, Heard, et al., 2015; Shriberg et al., 2017a) . Si au moins 3 marqueurs sont vérifiés, alors le CAS est possible et se démarque d'un retard de parole (Shriberg, Strand, & Jakielski, 2010).

Une étude a remis en cause l'efficacité des 3 marqueurs diagnostiques pourtant utilisés comme référence dans le milieu orthophonique anglo-saxon. En effet, dans leur travail sur le diagnostic différentiel, Murray et al. (Murray et al., 2015) ont voulu identifier un ensemble de mesures objectives pour différencier correctement le CAS des autres troubles du langage. Les enfants recrutés devaient être âgés de 4 à 12 ans et avoir une suspicion de CAS par leur orthophoniste. Après avoir sélectionné les sujets qui correspondaient à leur critère, 47 enfants se sont vus administrer 5 tests, ces réponses ont permis d'avoir un premier avis qualitatif sur les niveaux des sujets. Les auteurs qui publient dans ce domaine, ont ensuite posé un diagnostic sur la présence et la gravité des CAS chez tous les enfants selon leur perception et les échantillons de parole de chaque enfant. Pour recevoir ce diagnostic, les enfants devaient répondre aux critères de l'ASHA et à ceux de la liste de Strand (tableau détaillé ci-dessous). Parmi les 47 enfants, les chercheurs en ont classé 28 (60 %) comme ayant un CAS isolé, quatre autres enfants (8 %) répondaient aux critères du CAS avec une dysarthrie comorbide et un trouble du langage

réceptif et/ou expressif (CAS+). Quinze (32 %) enfants ne présentaient pas les trois caractéristiques de la liste de l'ASHA et ont été classés comme non-CAS dans cette étude.

Les diagnostics non liés au CAS comprenaient la dysarthrie ataxique, la dysarthrie flasque, la dysarthrie sous-muqueuse, la fente sous-muqueuse ou principalement le trouble phonologique. Selon les cinq tests effectués, 24 mesures qualitatives ont été élaborées. Pour les enfants atteints de CAS isolé quatre mesures prises conjointement représentaient 91 % du diagnostic de CAS : la segmentation des syllabes, le pourcentage de concordances d'accentuation, le pourcentage de consonnes correctes (au test des mots polysyllabiques) et la précision dans les tâches diadococinésies (/pətəkə/). Les auteurs ont prouvé que 97% des participants diagnostiqués CAS étaient bien CAS.

Selon leur calcul, l'inclusion des erreurs lexicales d'accentuation dans la liste de l'ASHA est fortement discriminante pour le diagnostic contrairement aux deux autres caractéristiques. Les transitions coarticulatoires allongées ne semblent avoir qu'une précision de 54 % au diagnostic alors que les erreurs incohérentes sur les consonnes et les voyelles dans les productions répétées n'ajouterait rien au modèle discriminatoire. Cependant l'incohérence est la caractéristique la plus utilisée par le clinicien pour identifier le CAS. Lorsqu'elle est utilisée comme seul prédicateur, l'incohérence ne peut contribuer de façon significative à prédire un diagnostic correct.

**Les résultats de leur étude en 2015 supportent l'idée que la dysprosodie et le peu d'habiletés à produire des combinaisons de plusieurs syllabes sont potentiellement les caractéristiques principales du CAS.**

2.3.2. A partir d'épreuves étalonnées

Une liste élaborée par Strand (Shriberg, Potter, & Strand, 2011) et reprise dans de nombreuses études propose une liste de 10 marqueurs et une épreuve appelée le Madison Speech Assessment Protocol (MSAP). L'enfant est éligible à un diagnostic de dyspraxie s'il a échoué à au moins 4 items de la liste et 3 tâches du MSAP. Cette liste est élaborée suite aux travaux des chercheurs sur le CAS et la galactosémie, nous retrouvons la méthodologie de ce travail en Annexe A de leur article (Shriberg et al., 2011). Dans leur étude, les chercheurs montrent que les enfants avec CAS présentent une médiane de 6 caractéristiques sur 10 sur la liste de Strand (Murray et al., 2015). Enfin, la sensibilité et la spécificité de la liste de Strand n'ont pas été testées dans l'étude, il n'est pas improbable que cette liste ne soit pas spécifique et qu'elle diagnostique parfois des CAS négatifs (Murray et al., 2015).

Tableau 3 : liste de marqueurs proposée par Strand<sup>11</sup>

Difficultés à atteindre des configurations articulatoires en position initiale ou à réaliser les mouvements dans les transitions articulatoires
Erreurs d'accentuation lexicale
Imprécisions (distorsions de voyelles ou de consonnes)
Discontinuités (ou séparation) de syllabes dites de façon 'séparée' comme en staccato (définition de Patricia McCabe : « syllable to another is disrupted and so speech will sound halting, dysfluent or staccato- traduction libre » : la ségrégation de syllabes se produit dans un mot lorsque le mouvement d'une syllabe à une autre est perturbé et ainsi la parole est hésitante, non fluente ou staccato.)
Tâtonnement Schwa intrusif
Erreurs de voisement
Rythme et débit lent en parole ou
Rythme ralenti aux séries diadococinésiques (DDK)
Accroissement des difficultés dans les mots plus longs ou plus complexes phonétiquement

### 2.3.3 Principales caractéristiques d'après la littérature

Nous allons développer les étapes nécessaires à une évaluation rigoureuse du CAS. Pour cela, il est nécessaire d'appréhender la pathologie sous différents aspects : le développement global, les aspects moteurs non verbaux et le développement phonologique (trame inspirée de Line Charron).

*L'histoire du développement* : la majorité des critères se retrouve dans la partie anamnèse. Nous retrouvons, particulièrement chez les enfants atteints de CAS, des difficultés d'alimentation, des particularités sensorielles, des difficultés de communication dans le cercle familial proche, ainsi qu'un babillage réduit (Strand & McCauley, 2008).

*Le plan segmental* : l'inventaire phonétique est mieux développé que le phonémique dans cette population (Jakielski, 2011, cité par Charron, 2015). Les enfants atteints de CAS ont des difficultés avec les voyelles notamment au niveau de la voyelle centrale /ɜ/ (Davis, Jacks, & Marquardt, 2005). Concernant les types d'erreurs, les enfants avec CAS en produisent davantage sur les voyelles et les sons voisés (Shriberg et al., 2012). Dans ses travaux, Velleman, montre un développement anormal de l'acquisition des sons (2005).

*Le plan syllabique* : dans plusieurs ouvrages, les auteurs affirment que les personnes avec CAS ont des difficultés à passer d'une configuration articulatoire à une autre (cf erreurs citées dans le tableau ci-dessus). On note également des présences de tâtonnements (Shriberg et al., 2011),

---

<sup>11</sup>Traduction libre par Line Charron de (Shriberg, Potter, & Strand, 2011)

et parfois des erreurs qui complexifient les mots (Bowen, 2015). Les enfants avec CAS ont également une mauvaise expression des syllabes « faibles » dans le lexique accentué, une difficulté à produire des mots di- ou trisyllabiques et des clusters en raison des demandes accrues de séquençage (Murray et al., 2015).

*Le plan prosodique* : la prosodie est une caractéristique majeure dans le repérage du CAS chez le sujet anglophone. On note un effet du rythme sur la précision de la parole (Ballard et al., 2010; McCabe, Macdonald-D’Silva, van Rees, Ballard, & Arciuli, 2014), une atteinte du rythme et de la précision aux séries diadococinésiques (Shriberg et al., 2012), une voix plus monotone que les enfants tout venants, et également des erreurs prosodiques dans la parole (Shriberg et al., 2012).

*Les autres indicateurs* : la récente étude, Shriberg et ses collègues montre la présence de pauses inappropriées dans la parole d’enfant avec CAS (2017a). L’enfant doit avoir une réelle intention de communiquer (McCabe et al., 2018). Enfin, le CAS étant un trouble moteur de la parole, le versant expressif est moins bon que le versant réceptif.

**La littérature offre donc une multitude de pistes pour approfondir des recherches sur le diagnostic de la dyspraxie verbale. Nous remarquons tout de même que les informations sont tirées d’une bibliographie réduite à quelques auteurs.**

2.3.4 Proposition de Line Charron, auteure francophone

A ce jour, il n’y a pas d’étude sur les critères diagnostiques proposés en français. Nous pouvons nous inspirer de la littérature disponible pour transposer les tableaux cliniques. Cependant, certaines caractéristiques linguistiques comme la prosodie inappropriée ou les erreurs d’accentuation ont une importance différente entre les deux langues rendant le diagnostic français encore plus indécis (Charron & MacLeod, 2010). L’idée de Line Charron, supportée par d’autres études qui reconnaissent l’absence de données cliniques valides pour évaluer correctement la pathologie, est de faire appel à des experts qualifiés (Maas, Butalla, & Farinella, 2012). Concrètement, selon certains auteurs nord-américains, pour mieux diagnostiquer, il faut tendre à devenir expert. Pour cela, Line Charron propose de « développer un cadre conceptuel suffisamment solide pour émettre et/ou éliminer des hypothèses, pour identifier la nature ‘profonde’ des difficultés (perceptuelle-linguistique ou motrice), se tenir à jour dans l’avancement des données » (Charron, 2015).

**L'absence d'un critère d'inclusion validé pour le diagnostic du CAS idiopathique donne lieu, selon certains chercheurs, à trop de faux positifs dans la recherche et entraîne des surdiagnostics dans la pratique** (Shriberg et al., 2010).

#### 2.4 Notion d'expertise du professionnel

Les difficultés diagnostiques sont réelles, c'est pour cela que plusieurs auteurs argumentent sur la notion d'expertise professionnelle (Charron, 2015; Maas et al., 2012). Cette proposition est loin de satisfaire le modèle orthophonique français dans lequel tous les professionnels orthophonistes ont la même reconnaissance à diagnostiquer et rééduquer les pathologies pour lesquels ils sont formés. Par ailleurs, les orthophonistes outre-Atlantique ont des formations qui leur permettent d'avoir des spécialités en orthophonie, ce qui n'existe pas en France. Les difficultés plus ou moins motrices ou linguistiques, les étiologies et les éventuelles comorbidités du patient objectivent des variétés de tableaux vastes. La prise en charge, dès le bilan, doit être sur mesure malgré le manque d'études scientifiques mis à disposition des orthophonistes. Afin que les professionnels se forment à cette expertise, Line Charron, auteure québécoise, propose de développer un cadre conceptuel solide pour confirmer ou infirmer des hypothèses, se tenir au fait des nouvelles avancées scientifiques, prendre son temps dans la pose diagnostique. Cette suggestion ne satisfait pas l'idée d'établir un cadre de diagnostic précis.

Depuis quelques années, les recherches scientifiques sur ce sujet commencent à être plus nombreuses. Nous allons plus particulièrement nous intéresser aux travaux de Shriberg qui tente de trouver une réponse à la question de marqueurs fiables pour tous les sujets dyspraxiques verbaux.

#### 2.5 Les recherches de marqueurs diagnostiques fiables : les travaux de Shriberg entre 2017 et 2018.

Shriberg s'est intéressée au marqueur de pause (traduit de « pause marker ») pour trouver un signe diagnostique qui distinguerait clairement le CAS du retard de parole. Pour cela, 4 articles ont été rédigés pour répondre à toutes les questions et hypothèses posées.

Le *pause marker* (PM) définit une pause entre les mots comme toute période d'au moins 150 ms pendant laquelle il n'y a pas de parole. Cette pause est inappropriée lorsqu'elle se situe à un endroit linguistique inapproprié dans un discours et/ou qui comporte une ou plusieurs caractéristiques articulatoires, prosodiques, ou vocales inappropriées dans la pause ou dans un segment sonore précédant ou suivant la pause (Shriberg et al, 2017 cite Tilkens et al., 2017,

p.5). Dans leur étude, les auteurs s'appuient sur un tableau répertoriant 8 « between-word pauses » inappropriés elles-mêmes classées en 2 grands types de pauses (appelés Type I et Type II). Ces huit types de pauses ont été établis à partir d'une analyse acoustique du logiciel PEPPER (Programs to Examine Phonetic and Phonologic Evaluation Records) qui permet de transcrire phonétiquement la parole des participants, de fournir la forme d'onde et de faire un affichage spectrographique, le calcul et le stockage des données. Les 4 pauses de type I sont les pauses les plus souvent retrouvées chez des patients dyspraxiques verbaux alors que les 4 pauses de type II sont moins fréquentes mais se retrouvent aussi dans certains cas de CAS. Les pauses de type I sont utilisées pour calculer le PM. L'analyse acoustique comporte 4 étapes pour coder selon les 8 types de pauses inappropriées : identifier toutes les pauses de plus de 150 ms, régler la durée de la pause, définir l'emplacement de la pause, classer la pause comme appropriée ou inappropriée pour le contexte linguistique et indiquer si elle répond aux critères d'un ou de plusieurs types de pauses (Shriberg et al., 2017a).

Pour prouver l'efficacité de leurs hypothèses, trois cohortes de participants ont été créés : une première de 60 participants suspectés d'être CAS, 31 participants atteints d'apraxie de la parole de l'adulte et 205 participants ayant un retard de langage. 17 épreuves ont été soumises à chacun des groupes puis examinées. La sensibilité des résultats du PM est estimée à 86,8% et la spécificité de 100% chez les sujets avec CAS. Selon les auteurs, les résultats soutiennent l'idée que le PM est un critère diagnostique du CAS (Shriberg et al., 2017b).

Les études (Shriberg et al., 2017c) indiquent qu'un pourcentage de pauses inappropriées de plus de 5 % entre les mots est spécifique aux participants atteints de CAS. Ainsi, les locuteurs dont le score est supérieur ou égal à 95 % sont classés comme ayant une pause typique ou appropriée entre les mots (PM-) et les locuteurs dont le score PM est inférieur à 95 % sont classés comme positifs (PM+) pour CAS. Les scores des PM entre 94 et 95,9% sont appelés scores PM marginaux.

Ces types de recherches semblent encourager un diagnostic plus précis et scientifique de la dyspraxie verbale et permettent de donner plus de crédibilité et de reconnaissance à la spécificité de la pathologie. Cependant, l'utilisation de logiciel et les compétences d'analyses phonétiques sont nécessaires.

**Les profils de CAS, ainsi que les listes diagnostiques sont constamment remis en question. Bien que des études récentes tendent à donner des indices précis de marqueurs, la question du diagnostic est loin d'être résolue.**

## 2.6 La sévérité de la dyspraxie : un élément obligatoire pour les suites du traitement

La sévérité des atteintes varie en fonction de chacun, l'intensité du trouble permettra de se faire une idée de l'importance du trouble. Nous verrons par la suite que cette sévérité aura une incidence sur les axes de prise en charge. La gravité du CAS n'a pas été formellement définie dans la littérature, mais les professionnels peuvent s'appuyer sur certains facteurs pour déterminer la gravité (McCabe et al. 2018).

Les enfants atteints de CAS grave ont plus de difficulté à se faire comprendre même par un entourage proche. Leur *intelligibilité*, *l'inventaire réduit de leur parole* (nombre de sons et de syllabes produites) par rapport à d'autres personnes du même âge chronologiques ou linguistiques, le *nombre de critères* du CAS et la *sévérité de ces critères*, la difficulté à exprimer de *nouveaux mots ou des mots plus longs*, *l'isolement social* et la *qualité de vie réduite* chez les enfants plus âgés, les adolescents et les adultes, sont autant de facteurs qui permettent d'évaluer la sévérité du trouble.

Dans les thérapies motrices, les types de cibles devraient être choisis en tenant compte de nombreux facteurs, notamment l'âge de l'enfant, la *gravité* du CAS, le langage et l'état cognitif, les troubles concomitants, la motivation et le pronostic (Maas et al., 2014). De plus, la sélection des syllabes ou mots sera définie en partie selon l'âge de l'enfant (s'il est plus âgé on favorisera des cibles écologiques), mais aussi en fonction de la gravité du trouble. Pour les enfants plus jeunes et/ou ceux dont le CAS est plus grave, l'utilisation de mots réels pertinents sur le plan fonctionnel peut être plus appropriée, car cela faciliterait probablement la motivation et la pratique à l'extérieur de la clinique (Ballard et al., 2010).

**Le rapport technique de l'ASHA sur le CAS recommande que le traitement du CAS soit *fréquent, intensif et individualisé*.**

## 2.7 Les thérapies

### 2.7.1 Généralités

Une multitude d'approches de traitement des CAS sont rapportées mais les points de vue théoriques diffèrent. Nous retrouvons trois domaines thérapeutiques principaux.

**Les approches fondées sur les principes d'apprentissages moteurs** qui recourent aux thérapies traditionnelles par exercices articulaires tels que le Nuffield Dyspraxia Programm, le

Rapid Syllable Transitions Treatment, le système Prompts for Restructuring Oral Muscular Phonetic Targets (PROMPT) et la stimulation intégrale ou cueing dynamique temporelle et tactile. La thérapie motrice peut aussi inclure des techniques oro-motrices non vocales telle que la thérapie myofonctionnelle oro-faciale ou être proposée à partir d'instruments comme l'électropalatographie <sup>12</sup> ou les biofeedbacks (ultrasons) (Preston, Brick, & Landi, 2013).

**Les approches linguistiques** sont proposées et utilisées de manière plus générale aux troubles du langage mais certaines études proposent des programmes de production et de sensibilisation à la phonologie de la parole dans le cadre des CAS (Bowen, 2015; McNeill, Gillon, & Dodd, 2010). Ces méthodes sont axées sur la sémantique, la phonologie, la grammaire et non la production motrice de la parole. On peut proposer par exemple une thérapie avec un travail sur les contrastes phonologiques (Dodd et al., 2008; Morgan et al., 2018).

**Les approches de communication multimodales** quant à elles visent à soutenir la communication verbale lorsque le domaine verbal est très altéré.

La littérature et les thérapies créées sont plus conséquentes en approche motrice mais aucune étude à ce jour ne prouve l'entière efficacité d'un mode de thérapie.

#### 2.7.2 Présentation des différentes thérapies

Les apprentissages moteurs : L'ASHA ne conseille pas de traitement spécifique mais recommande le travail à partir de principes d'apprentissages moteurs. Les études sur l'efficacité des traitements thérapeutiques sont peu nombreuses mais la majorité concernent les apprentissages moteurs.

##### ❖ *Les principes d'apprentissages moteurs* :

Les grands principes d'apprentissages moteurs sont divisés en trois grandes notions pour structurer la pratique. Tout d'abord, il faut **préparer** le patient à l'exercice, ce qui va permettre de favoriser la motivation du patient, de lui expliquer ce qui est travaillé et les aboutissements des exercices. Secondairement, il faut avoir à l'esprit les **conditions de pratique** (Figure 10) et **les conditions de la rétroaction** ou feedback (Figure 11). **Ces trois grands principes sont la base du travail moteur dans le CAS.**

*La stimulation intégrale* désigne une approche qui permet de travailler sur les séquences de gestes articulatoires en augmentant la complexité des mots et des phrases et en modifiant les

---

<sup>12</sup> Enregistrement graphique du mouvement de la langue et de son contact avec le palais.

indices auditifs et visuels (Strand & Debertine, 2000). Elle fait référence à une approche développée à l'origine pour l'apraxie de la parole chez l'adulte (Rosenbek, Lemme, Ahern, Harris, & Wertz, 1973) et implique l'imitation et les principes d'apprentissages moteurs.

Le *Dynamic Temporal and Tactil Cueing* (DTTC) - de Strand- : est l'exemple le plus connu d'approche de stimulation intégrale, il combine les principes d'apprentissages moteurs (selon le modèle de Schmidt et Lee), les indices et la modélisation pour encourager la production vocale de cibles (Strand & Debertine 2000). L'orthophoniste facilite la parole par l'imitation et à l'aide de techniques *multimodales* (indices tactiles, visuels, auditifs et proprioceptifs) pour favoriser des gestes précis. Les indices sont *individualisés* en fonction de la réponse et de la motivation de l'enfant (Strand & Debertine, 2000). Les indices peuvent *varier* d'un essai à l'autre pour faciliter la planification et la programmation motrices de la parole. L'approche consiste à passer de cibles vocales faciles à des sons ou des mots plus difficiles, à utiliser une variété de repères pour façonner les gestes de mouvement et à atténuer graduellement ces repères, à faire varier la durée des stimuli et le temps entre la présentation du modèle et la réponse de l'enfant.

En début de thérapie, l'orthophoniste encourage l'enfant à imiter un débit lent pour augmenter le temps de planification motrice et faciliter la sensibilisation aux indices tactiles et proprioceptifs en donnant à l'enfant plus de temps pour traiter ces indices (Maas et al., 2014). Au fur et à mesure que la planification motrice de l'enfant s'améliore, le taux augmente lentement pour atteindre le taux de conversation. L'aide de l'orthophoniste varie en fonction de la précision de la production de l'enfant. L'exercice intensif répétitif du vocabulaire fonctionnel est un aspect clé et vise à accroître la généralisation des modèles moteurs pour les productions vocales dans des contextes de communication fonctionnelle. Le DTTC a été développé en particulier pour les enfants plus jeunes et/ou dont le CAS est grave (y compris ceux qui sont non verbaux) (Strand, Stoeckel, Baas, 2006). Des chercheurs ont tenté de démontrer l'efficacité du DTTC pour le CAS dans plusieurs études de cas allant de 1 à 4 participants (Strand & Debertine 2000 ; Baas, Strand, Elmer, Barbaresi, 2008 ; Strand, Stoeckel, Baas, 2006).

*Nussfield Dyspraxia Programm 3 (NDP3)* : il semble largement utilisé au Royaume-Uni et en Australie. Cette approche ascendante débute par un travail avec des sons simples, séquences de syllabes et syllabes. Elle comprend également un travail sur les habiletés phonologiques et sur un travail explicite de l'accentuation phonologique. Il est approprié pour les enfants de 4 à 12 ans pour les déficiences motrices légères à graves (incluant les CAS).

*PROMPT* : c'est l'acronyme de «Restructured Oral Muscular Phonetic Targets ». Il s'agit d'une approche *globale* et *multidimensionnelle* intégrant les aspects cognitifs, linguistiques, moteurs et sensoriels de la communication. Les principes reposent sur le toucher de la région orofaciale afin de favoriser et d'augmenter le retour sensoriel lors de la production de sons. L'orthophoniste touche le visage du patient pour qu'il sente la position à avoir pour produire correctement un son (informations sur le site officiel de [promptinstitute.com](http://promptinstitute.com)). La méthode est utilisée pour le CAS mais aussi dans le cadre de retards simples, de troubles auditifs, de retards cognitifs ou développementaux. PROMPT est utilisé pour favoriser la production orale ou la modifier. Le site officiel de la thérapie ne répertorie que deux articles de recherches sur le PROMPT et le CAS (Dale & Hayden, 2013; Kadis et al., 2014).

*Rapid Syllabic Transition (ReST)* : cette thérapie propose une approche se basant sur l'accentuation lexicale pour rétablir l'altération de l'accentuation, identifiée comme un important marqueur diagnostique (ASHA, 2007). Le ReST repose sur l'idée d'une pratique répétée et intensive de non-mots multi syllabiques

. Cela encouragerait l'enfant à se concentrer sur la transition entre les syllabes, jugée comme un problème central du CAS. La thérapie se base sur les principes d'apprentissages moteurs et inclue donc un important nombre d'essais par items afin de proposer une pratique répétée (100 ou plus) (Wulf, Shea, & Lewthwaite, 2010). Les non-mots sont constitués à partir de l'inventaire phonétique de l'enfant (Gierut, Morrisette, & Ziemer, 2010). Il est suggéré pour les enfants avec des troubles légers à modérés de la parole (Maas et al., 2014).

*Traitement de la dysprosodie* : la majorité des interventions cible l'exactitude des phonèmes, la conscience phonologique, le développement d'une production intelligible de vocabulaire, des formes de communication alternative (Ballard et al., 2010). Aucune étude n'a testé expérimentalement l'intervention de la prosodie et peu d'interventions pour améliorer les contrastes prosodiques ont été intégrées dans un cadre d'apprentissage moteur. En 2010, une étude est menée auprès de trois enfants âgés de 7 à 10 ans sur un traitement proposant de travailler des non-mots à 3 syllabes avec des modèles d'accentuations variables (BA<sub>T</sub>igu ou ba<sub>T</sub>IGu) afin d'améliorer le contrôle de la durée des syllabes. Tous les enfants ont montré une amélioration du contrôle prosodique (Ballard et al., 2010). En 2014, l'équipe de recherche de McCabe mène une étude sur la rééducation de la dysprosodie à partir du protocole ReST. Ils se basent sur les données de l'étude d'Arciuli et ses collègues qui montrent l'existence d'un lien entre les marqueurs orthographiques et l'accentuation lexicale des mots anglais (Arciuli, Monaghan, & Seva, 2010) . En effet, les débuts et les fins de

mots bisyllabiques sont des indicateurs de position de l'accentuation. Aucune intervention sur la prosodie n'avait utilisé les stimuli orthographiques pour améliorer la prosodie. Selon McCabe et ses collègues, il semble possible que l'utilisation de stimuli orthographiques puisse améliorer ou entraver le traitement selon que les stimuli contiennent ou non des schémas orthographiques correspondant aux schémas d'accentuation lexicale (McCabe, Macdonald-D'Silva, van Rees, Ballard, & Arciuli, 2014). Les pseudo-mots sont donc très appropriés parce qu'ils ne sont pas influencés par la motricité des mots déjà appris. Murray et al. proposent à 4 enfants 12 séances d'une heure, 4 jours par semaine pendant 3 semaines. Cet entraînement est constitué de pseudo-mots empruntés de l'étude de Van Rees (Van Rees, Ballard, McCabe, Macdonald-D'Silva, & Arciuli, 2012). On observe une amélioration de la précision prosodique et segmentaire de pseudo mots bisyllabiques mais aucun n'a atteint une maîtrise de 80% ou plus. Les résultats sont interprétés pour chaque participant.

*Traitement par biofeedback* : méthode de rééducation utilisant l'action du système nerveux sur les réactions physiologiques<sup>13</sup>. Dans un cadre de recherche, cela signifie que le patient peut visualiser les mouvements qu'il fait sur un appareil. Ces techniques de traitement existent déjà pour d'autres types de populations et ont entraîné les chercheurs à élaborer des hypothèses (aphasie de Broca, apraxie acquise de l'adulte, troubles de l'articulation, autres SSD). Nous retrouvons moins d'études sur les traitements par biofeedback dans le cadre du CAS. Néanmoins, quelques études de cas multiples ont été réalisées ces dernières années :

Preston et ses collaborateurs ont proposé à 6 enfants âgés de 9 à 15 ans avec CAS de suivre un traitement durant 18 séances. Une cible était travaillée avec les enfants, lorsqu'un enfant atteignait 80% de précision sur la cible, une nouvelle séquence lui était proposée. Pour chaque participant, des séquences sonores dans lesquelles ils avaient fait des erreurs aux prétests (ex : /re/, /kl/, /ir/...) ont été sélectionnées. Chaque cible travaillée a été associée à des mots monosyllabiques et multi syllabiques. Pendant le travail avec le biofeedback, des images ultrasonores en temps réel ont été projetées pour apprendre aux participants à se familiariser avec les représentations visuelles. Au fur et à mesure que les enfants apprenaient les principaux aspects du mouvement lingual d'un son, ils étaient encouragés à se diriger vers l'écran pour identifier les aspects spécifiques du mouvement de la langue.

---

<sup>13</sup> Larousse : la rétroaction biologique fait référence à la rétroaction (instrumentale) d'une fonction physiologique, en fournissant de l'information visuelle sur le rendement d'une personne.

Cette étude a montré une amélioration de la précision des séquences sonores au niveau des mots. Chez certains participants, une généralisation aux cibles non-traitées a été démontrée. Après deux mois de traitement, les participants ont maintenu leur performance au post-traitement. Ces résultats succèdent à des études sur l'utilisation des traitements par biofeedback dans les cas de troubles du langage (Adler-Bock, Bernhardt, Gick, & Bacsfalvi, 2007; Bernhardt et al., 2008; Modha, Bernhardt, Church, & Bacsfalvi, 2008). Le biofeedback pourrait être une piste thérapeutique pour travailler la précision articulatoire chez des enfants avec CAS. En enseignant aux enfants les cibles articulatoires à l'aide d'un retour visuel des mouvements de la langue et en séquençant ces mouvements dans divers mots/phrases/contextes prosodiques, la relation entre le plan moteur de la parole et les mouvements réels peut être renforcée (Preston et al., 2013).

**Trame de Line Charron et son modèle intégré :** l'auteure propose de fournir un certain nombre d'indices aux patients pour leur donner toutes les clés permettant de comprendre leurs troubles et progresser. Cela permet d'avoir une trame française, inspirée de thérapies motrices (Charron, 2010) :

- « 1. Fournir des indices visuels, kinesthésiques et auditifs permettant d'encoder les aspects temporels et spatiaux des mouvements.
2. Mettre l'accent sur des résultats sensoriels (fournir des feedbacks sensoriels, visuels, auditifs).
3. Encourager l'enfant à maintenir plus longtemps la position des articulateurs en position de départ pour ressentir davantage la tension/tonicité nécessaire.
4. Faire des démonstrations, donner des instructions verbales, simplifier, décortiquer la tâche.
5. Fournir un feedback direct et bref et au besoin, donner des indices pour aider à améliorer (manipulation directe ou instructions verbales). »

Quelques années plus tard, Line Charron continue ses travaux et propose un modèle d'intervention. Elle s'inspire des principes d'apprentissages moteurs, des recommandations de l'ASHA, d'une multitude d'auteurs spécialistes du domaine et du DTTC. Pour atteindre l'objectif de rééducation du CAS l'auteure prend en compte trois considérations de base :

Penser en termes de structure syllabique : en plus de l'apprentissage traditionnel linguistique, il est nécessaire de réfléchir en termes d'apprentissage moteur (mouvements, séquences) afin de considérer l'effet du contexte articulatoire. Connaître les types de

mouvements impliqués dans la production d'un son va permettre de proposer une graduation de prise en soin. <sup>14</sup>

Varié les combinaisons de phonèmes et de syllabes pour permettre de transférer les mouvements travaillés à divers contextes articulatoires.

Viser un haut niveau de changements en restant dans sa zone proximale de développement (ZPD). Il est nécessaire de ne pas donner trop d'informations pour le bon apprentissage et accepter les effets d'essais/erreurs.

De plus, Charron applique quatre principes clés du traitement : le choix des mots, la facilitation, les conditions de pratique et le type d'activité ; leurs grands principes sont exposés en annexe (Figure 12).

Un tableau récapitulatif sur les thérapies motrices est proposé (Figure 13), pour avoir une illustration de toutes ces thérapies, des sites internet et des liens vers des vidéos sont proposés.<sup>15</sup>

Rééducations linguistiques : Quelques études proposent des thérapies basées sur le travail phonologique. Nous en répertorions moins et elles sont plus anciennes, cependant leur intérêt n'est pas négligeable. De plus, les données exposées dans la partie 1 sur l'importance de la linguistique dans le CAS donne une légitimité à ces thérapies même si elles sont moins utilisées.

La thérapie de **Integrated Phonological Awareness (IPA)** est une méthode développée pour les troubles du langage pouvant être utilisée dans le cadre de la dyspraxie verbale (Gillon, 2000). Cette thérapie se base sur les liens entre les troubles du langage écrit et le CAS. Ainsi, elle vise à travailler simultanément la parole en *production*, la *sensibilisation phonologique* et la *connaissance du son des lettres* chez les enfants d'âge préscolaire. Les sessions de sensibilisation phonologique comprennent des tâches d'identification de phonèmes isolés, initiaux et finaux, de segmentation et de mélange de phonèmes ainsi que des manipulations de phonèmes avec des graphèmes. L'approche est ludique pour susciter l'intérêt des enfants

---

<sup>14</sup> Line Charron (2015) : « Par exemple, selon les capacités de l'enfant et à partir de l'inventaire phonétique de l'enfant, on pourra choisir de travailler des bisyllabiques rédupliquées C1V C1V (C= consonne, V= voyelle) qui sont plus faciles à réaliser que des C1VC2V comportant deux consonnes différentes »

<sup>15</sup> NDP3 : <https://www.ndp3.org/>

ReST : <http://sydney.edu.au/health-sciences/rest/>

DTTC : <https://www.youtube.com/watch?v=zkqjgHL-BQQ>

PROMPT : <https://www.youtube.com/watch?v=NaS9MeDU0CE>

(Moriarty & Gillon, 2006). Cependant, les essais thérapeutiques ne sont menés que sur deux enfants ce qui ne peut les valider.

**Communication augmentative** : certains enfants avec un CAS sévère peuvent apprendre une communication par les signes, utiliser des tableaux de communications ou des tablettes afin d'avoir une communication augmentative avec l'objectif de faire parler l'enfant. Il y aura une diminution progressive de l'outil de communication grâce à un suivi orthophonique pour favoriser le langage oral (ASHA, 2007).

## 2.8 Les efficacités mitigées

Les données sur l'efficacité des thérapies du CAS sont limitées, la plupart des recherches sur les traitements n'ont pas été menées dans des conditions expérimentales contrôlées.

Selon la revue de littérature de Murray et al. (Murray, McCabe, & Ballard, 2014) trois approches sont retenues. Tout d'abord, les auteurs font le constat qu'aucune étude d'essai randomisé contrôlé n'existe concernant la rééducation de la dyspraxie verbale. Les auteurs ont sélectionné des articles et considéré 3 méthodes : motrices, linguistiques et communication alternative augmentée. Les trois approches les plus étayées sont la DTTC, le ReST et l'Integrated Phonological Awareness Intervention. Seule la méthode de l'Integrated Phonological Awareness Intervention a démontré d'importantes mesures de généralisation post-traitement malgré des résultats modérés en intervention. Dans une autre étude publiée en 2018, les traitements ont des efficacités plus ou moins adaptées selon les âges et les sévérités (Murray & Iuzzini-Seigel, 2017). Le ReST et l'IPA sont recommandés pour les dyspraxies moins sévères ou pour les enfants plus grands alors que la DTTC et la NDP3 sont plus efficaces dans le cas de patients plus jeunes ou lorsque la dyspraxie est sévère.

Il est essentiel que les orthophonistes soient au courant des traitements efficaces qui existent. C'est pour cela que Morgan, Murray et Liégeois rédigent en 2018 une revue de littérature pour répertorier les études randomisées contrôlées concernant les enfants diagnostiqués CAS entre 3 et 16 ans afin d'identifier les meilleurs traitements possibles du CAS (Morgan et al., 2018). Les auteurs ont recherché des articles uniquement anglais sur plusieurs bases de données. Deux auteurs ont examiné indépendamment les titres et les résumés des articles avec une réévaluation commune en cas de désaccord. Beaucoup de recherches sur des cas isolés ou d'études de cas prouvant l'amélioration de telle ou telle thérapie ont été recensées. Ces études non randomisées comportent de nombreux biais méthodologiques, qui ne leur permettent pas de prouver une

quelconque efficacité. Les chercheurs ont évalué de façon indépendante le risque de biais dans chaque étude et dans sept domaines (génération de séquence, dissimulation de l'allocation, aveuglement des participants et du personnel, aveuglement de l'évaluation des résultats, données incomplètes sur les résultats, rapports sélectifs sur les résultats, autres sources de biais). Dans leur recherche, 99 articles ont été gardés et analysés. Seule une étude a répondu aux critères d'inclusion. Dans les 98 articles rejetés 29 n'étaient pas des interventions ou n'incluaient pas de participants atteints de CAS et 69 n'étaient pas des études randomisées contrôlées (Figure 14). Les auteurs se sont intéressés à l'exactitude des productions des éléments traités et non traités. En effet, les éléments non traités permettent de contrôler si l'enfant a généralisé ses nouvelles aptitudes langagières ou s'il a amélioré sa parole par rapport à ceux traités pendant la thérapie.

L'étude de Murray 2015 est la seule qui répond aux critères d'inclusion. Cette étude contrôlée-randomisée a recruté 26 enfants de 4 à 12 ans. Les chercheurs ont comparé deux interventions : le Nuffield Dyspraxia Programme-3 (NDP-3) et le Rapid Syllable Transition Treatment (ReST). Les traitements sont proposés aux patients avec des séances d'une heure, 4 jours par semaine, pendant 3 semaines. Les deux traitements ont permis d'améliorer les performances un mois après le traitement. Cependant, beaucoup d'enfants ont repris leur séance d'orthophonie habituelle après un mois, les effets du traitement à 4 mois n'ont pas été mesurés (Murray, McCabe, & Ballard, 2015).

## 2.9 Intensité des thérapies

L'intensité des thérapies est essentielle pour automatiser les nouveaux schémas moteurs. Il peut être compliqué d'obtenir une collaboration avec l'enfant, car des tâches très répétitives vont lui être proposées. Il est nécessaire d'attirer son attention et d'entretenir une motivation lors des semaines de prises en charge. Les thérapies exposées proposent des tâches simples avec des renforçateurs rapides.

Les modèles de thérapies proposés sont très loin du modèle orthophonique français, où il est courant d'observer des prises en charge à raison de 2 séances de 30 minutes par semaine lorsque la pathologie est sévère. L'orthophoniste est décisionnaire de la prise en soin, en revanche les systèmes de santé anglo-saxons supervisent plus et peuvent décider de rembourser une thérapie plus qu'une autre.

Edeala et ses collègues étudient la fréquence de répétition dans la prise en charge orthophonique dans le CAS. Ils posent l'hypothèse que l'intensité de la répétition des cibles en thérapie a un impact sur les résultats post-traitement (Edeal & Gildersleeve-Neumann, 2011). Pour cela, les

chercheuses proposent à deux enfants un traitement avec des fréquences de traitement différentes. Un traitement propose une répétition de 100 productions en 15 minutes et le second 30 à 40 productions sur le même temps. Un enfant a eu un suivi à raison de 3 fois par semaine pendant 11 semaines, l'autre 2 fois par semaine pendant 5 semaines. Même si les deux enfants ont montré une amélioration sur les cibles, celui qui a suivi un traitement plus long a eu des meilleures performances pendant les sessions de travail et semble avoir plus généralisé que son camarade. Les deux enfants ont montré une amélioration sur toutes les cibles ; cependant, les cibles avec le traitement à fréquence de production plus élevée ont été acquises plus rapidement, ce qui s'est traduit par une meilleure performance en session et une plus grande généralisation aux sondes non formées.

En 2015, une équipe de chercheurs s'interroge sur l'intérêt ou non d'un traitement intensif dans le CAS. Ils remarquent que beaucoup d'écrits préconisent une prise en charge intensive sans résultats objectifs. Pour cela, ils proposent un traitement individualisé de CAS à 37 enfants âgés de 32 à 54 mois pendant 10 semaines. Certains reçoivent un traitement à raison d'une fois par semaine pendant que les autres ont 2 séances par semaine. Leurs résultats démontrent que la thérapie plus intensive objectivait une meilleure amélioration en articulation et en communication fonctionnelle. Cependant, aucun des groupes n'a montré un changement significatif de l'intelligibilité de la parole (Namasivayam et al., 2015). De plus, au vu des lectures proposées sur les schémas moteurs, il semble nécessaire de proposer des prises en charge intensives afin de favoriser la généralisation des nouveaux schémas moteurs mais aussi les performances en discrimination phonologique.

**Bien que la recherche sur le CAS soit en pleine expansion, les troubles développementaux du langage oral sont loin d'être les plus investigués. Il est compliqué de proposer des arguments de recherche convaincants si les auteurs ne s'accordent pas sur une base diagnostique. Cependant, la diversité du trouble et de ses comorbidités questionne sur les bonnes définitions. Nous allons, dans cette dernière partie exposer les limites des recherches actuelles, leurs intérêts à être poursuivies. Nous terminerons en proposant des pistes d'ouverture sur la recherche francophone.**

## PARTIE 3 : QUESTIONNEMENTS ET OUVERTURE SUR LES RECHERCHES

### 3.1 Limites de la recherche actuelle concernant le CAS

#### 3.1.1 Les biais méthodologiques

Les études scientifiques confirment l'existence du CAS et proposent de plus en plus des thérapies adaptées. Cependant, l'efficacité thérapeutique n'est pas encore scientifiquement prouvée à cause de nombreux biais méthodologiques. Nombreux sont les auteurs à noter le manque de connaissances, de recherche et de rigueur méthodologique.

Nous avons déjà exposé les efficacités mitigées dans la partie précédente, cela s'explique en partie par les nombreux biais méthodologiques que nous remarquons dans nos multiples lectures. Tout, d'abord nous avons été étonnés du peu de patients dans les recherches cliniques. Les résultats nous permettent de décrire qualitativement ce que les chercheurs ont observé. Cependant, les résultats sont à utiliser avec une grande précaution, en gardant un esprit critique sur ces travaux.

Par ailleurs, les critères diagnostiques étant vastes et prêtant à confusion, nous avons remarqué que les enfants n'étaient pas recrutés de la même manière selon les études. Les critères de sélection, les notes aux épreuves, les choix des bilans, sont à l'appréciation des chercheurs.

Une partie de la littérature concernant les TDL, les troubles moteurs et neurodéveloppementaux ont nourri la littérature. Cependant, lorsque nous lisons la bibliographie proposée dans ce travail, nous remarquons le faible nombre d'auteurs s'intéressant uniquement à la dyspraxie (Strand, Murray, Shriberg, Charron...). Cela ne permet pas de confondre beaucoup de points de vue, et chaque auteur a son courant de pensée. De plus, les auteurs publient du matériel de bilan ou de rééducation. Ils ont intérêt à justifier de la qualité scientifique de leur matériel.

La non prise en compte des comorbidités dans le CAS nous semble être un biais méthodologique majeur, il ne permet pas d'avoir un panel représentatif de ce que semble être le CAS. La majorité des CAS sont repérés dans des contextes étiologiques variés. Cela sous-représente les populations d'enfants avec CAS et contribue à la faiblesse des cohortes. Les études qui prennent en compte le CAS dans des étiologies variées cloisonnent aussi les pathologies (syndromes génétiques, fonctions exécutives, autisme...).

Il est étonnant de lire certains auteurs qui parlent de surdiagnostic de CAS dans les pays anglo-saxons. Est-ce que le manque de moyens ou d'intérêt pour la pathologie expliquent les faibles

cohortes ou est-ce que le choix de ne pas prendre en compte les comorbidités diminuent les possibilités de recherche ?

Cette question de l'importance des recherches existe depuis longtemps. En 1992 déjà, Stackhouse et Snowling identifient 3 points faibles de la recherche dans le CAS : la description incomplète des caractéristiques de la parole et du langage des participants, les critères incohérents de sélection des participants – concomitance des troubles, utilisation de définitions variées-, et le désintérêt de l'impact du CAS sur le système linguistique des enfants (Stackhouse & Snowling, 1992). Ces arguments, vieux de 27 ans sont encore largement d'actualité.

### 3.1.2 Recherches à partir de l'apraxie acquise de la parole

Plusieurs recherches ont utilisé des données provenant d'études sur l'apraxie acquise de la parole chez l'adulte (Apraxia Of Speech) pour construire des listes diagnostiques et des thérapies. Or, la réhabilitation de l'apraxie ne peut s'appliquer à des sujets dans le cadre de leurs troubles développementaux. Les enjeux ne sont pas les mêmes : chez l'enfant avec dyspraxie, il faut montrer à l'enfant ce qu'il n'a jamais pu appréhender alors que chez l'adulte, le but sera de rééduquer une apraxie chez quelqu'un qui a perdu une faculté jusqu'ici préservée.

Les études qui utilisent directement les résultats des recherches de l'AOS pour les appliquer au CAS observent deux pathologies aux symptomatologies similaires mais très opposées dans leur manifestation et leur développement. Le CAS a une origine neurobiologique (développement cognitif et sensorimoteur peuvent être affectés ainsi que des gènes perturbés) contrairement à l'AOS (traumatismes, infections) (Shriberg et al., 2012). De nombreuses études déplorent ces méthodes. Cependant, au vu du manque de littérature scientifique, cela permet de faire des hypothèses et construire des protocoles de recherche, mais nous n'avons aucune certitude quant aux résultats de ces possibilités de recherche.

## 3.2 Intérêts de la poursuite des recherches

### 3.2.1 Précision du diagnostic et des thérapies : sur ou sous diagnostic ?

Nous observons qu'en terme de recherche, nous sommes aux prémices des connaissances sur le CAS. Hormis les définitions qui vont par la suite s'affiner, la suite des questionnements permettra aux critères diagnostiques de s'affiner pour détecter correctement les sujets avec CAS. En effet, actuellement, plusieurs auteurs se contredisent sur les poses de diagnostics. Bien que tous les chercheurs soient unanimes sur le manque de données scientifiques, certains auteurs parlent de « surdiagnostic de CAS » (Shriberg et al., 2011) aux Etats-Unis contrairement à ce que pourrait nous faire penser les études et nos connaissances en la matière.

### 3.2.2 Les dernières recherches parues à ce jour

Dans les dernières recherches, plusieurs auteurs font remarquer dans leur ouverture les biais méthodologiques de leurs travaux ainsi que la nécessité de prouver scientifiquement leurs hypothèses. La revue de littérature de Morgan et al. (2018) met en avant le manque d'essais contrôlés randomisés. En 2019, nous recensons peu de nouvelles études publiées (Kopera & Grigos, 2019; Wattanawongsawang, 2019).

Kopera et Grigos ont étudié récemment les paramètres des mouvements acoustiques et articulatoires. Pour cela, ils recrutent des enfants avec CAS, retard articulatoire et phonologique et un développement typique du langage oral. Cette étude examine le contrôle de la motricité de la parole pendant la production lexicale afin de savoir si les paramètres acoustiques et articulatoires différencient les populations. Les enfants avec CAS produisent un contraste d'une durée plus faible entre les syllabes accentuées et non-accentuées en comparaison aux tout-venant. Cependant, leurs résultats suggèrent aussi qu'il est difficile de mesurer les aspects temporels des mouvements de la parole (mouvement de la mâchoire) qui pourraient expliquer les erreurs d'accentuation lexicales, courantes dans le CAS.

Aucune étude ne concerne le CAS chez l'adulte, bien que les troubles puissent diminuer avec l'âge, ces personnes n'ont pas de suivi à long terme.

### 3.2.3 Littérature étrangère et CAS

Nos lectures se sont uniquement reposées sur la littérature anglo-saxonne. Dans nos recherches bibliographiques, nous recensons une littérature étrangère variée. Ces articles concernent, des enfants parlant l'arabe dans le cas du diagnostic différentiel (Aziz et al., 2010), une étude de cas d'une thérapie NDP3 chez un enfant parlant l'hindi (Singh & Trivedi, 2016) ou encore les divers travaux danois sur différentes études de cas, de production de questionnaire, d'évaluation de thérapies (McAllister et al., 2013).

Ces données, inexploitées dans ce travail, pourraient être soumises à des lectures approfondies. Ces articles permettent d'avoir un autre point de vue, les auteurs non-anglophones se retrouvant dans une posture similaire, à savoir exploiter les données anglaises pour produire des outils dans leur langue maternelle. Cela permettrait de savoir s'il existe d'autres manières d'appréhender le CAS. Nos premières lectures soutiennent l'idée que les thérapies motrices et les listes diagnostiques sont les plus répandues. La recherche du CAS actuelle permet de fournir une base de données à tous, il faudrait désormais que chacun puisse étudier les caractéristiques du CAS dans la complexité de chacune des langues.

### 3.3 Ouvertures de recherche en orthophonie francophone

#### 3.3.1 CAS : un nouveau modèle de thérapie intensive en France ?

Les systèmes de santé américains, canadiens, australiens sont complètement différents du système français. Aux Etats-Unis, le système de santé varie en fonction des états mais aussi des types d'assurances de santé dont chaque personne bénéficie (publique ou privée). De nombreuses politiques d'assurance limitent le nombre de sessions remboursées. Dans certains types d'assurances, les frais de prises en charge sont « co-assurés » entre le patient et son assurance. Les assurances peuvent aussi fournir une liste d'orthophonistes affiliés à des universités qui offrent des services à prix très réduits, assurés par des étudiants. L'association « non-profit Easter Seals » offre des soins orthophoniques avec des tarifs basés selon le revenu des patients. A titre d'exemple, nous sommes allés nous documenter sur le site d'assurance américaine Aetna, qui stipule qu'une période de 60 jours de traitement orthophonique s'applique et qu'une fois dépassée, aucune prestation supplémentaire ne sera proposée. A la suite de ces indications, le site passe en revue tous les types de pathologies prises en charge avec les conditions très précises pour être éligibles au remboursement. Le plan de soins doit comprendre suffisamment d'informations pour déterminer la nécessité du traitement, être spécifique au diagnostic, présenter les symptômes et les résultats aux évaluations. Cette assurance justifie par une bibliographie les prises en charge qu'elle accepte de rembourser alors que d'autres (exemple : thérapie auditive verbale) sont encore expérimentales et n'ont pas encore une efficacité prouvée. Enfin, lorsque la prise en charge est pluridisciplinaire, les thérapies doivent offrir des traitements différents et prouver l'absence d'un traitement similaire. La vision de la prise en charge orthophonique est différente en France. Les traitements sont généralement construits sur du plus long terme, surtout lors d'un trouble développemental du langage. Il semble que la construction des thérapies intensives soit en partie contrainte par le système de soin anglosaxon qui conditionne l'accès aux soins orthophoniques à des critères d'éligibilité définis par lui. Cette vision intéressante mais différente oblige les lecteurs français à avoir un sens critique des sources. Pour répondre à nos multiples questions, il est nécessaire de construire des protocoles de recherche francophones avec des orthophonistes qualifiés.

#### 3.3.2 Pistes diagnostiques

Si l'on reprend les critères diagnostiques présentés dans la partie 2, nous pouvons proposer une ébauche de trame présentant les épreuves diagnostiques d'un bilan de dyspraxie verbale. Pour cela, il est nécessaire d'évaluer de manière exhaustive toutes les composantes du langage et de savoir correctement les analyser et les interpréter. Le diagnostic différentiel étant complexe, il

est essentiel d'évaluer toutes les aptitudes de l'enfant. Nous proposons quelques pistes qui pourront être étudiées plus précisément :

- Un inventaire complet des sons
- Des répétitions de syllabes, de mots, de phrases
- Vérifier la compréhension de mots
- Evaluer des structures buccales de l'enfant : sensibilité, fonctionnement
- Observer le système respiratoire : souffle, voix, tonus musculaire, visage symétrique
- Le patient montre-t-il une intention de communiquer, d'interagir ?
- Certains types d'aides agissent-ils sur la précision de la parole ?
- Proposer un examen moteur de la parole : répétition syllabes/mots/phrases et observer l'influence de la longueur et de la complexité sur l'intelligibilité de la parole.
- Nous garderons en tête l'idée que faire des exercices pour renforcer les muscles de la bouche n'aide pas. Les muscles de la bouche ne sont pas faibles chez les enfants avec CAS.

### 3.3.3 Poursuite et intérêts de ce mémoire

Ce mémoire est le fruit d'une année de lecture sur le CAS qui nous amène à des questionnements auxquels nous ne pouvons pas encore répondre. D'une part par manque de temps de lecture, d'autre part car nous n'avons pas encore à disposition les données scientifiques pour y répondre. Les questions soulevées peuvent entraîner une multitude d'autres travaux qu'ils soient bibliographiques ou cliniques.

Ces travaux pourraient être poursuivis sur les liens entre le CAS et les troubles du langage écrit. En effet, si le CAS est discret nous pouvons supposer que les troubles comorbides en langage écrit soient traités sans que le langage oral n'ait été assez exploré. Nous pourrions également poursuivre les recherches sur le diagnostic différentiel entre le CAS et le trouble phonologique en proposant un bilan de dépistage pour opposer le trouble phonologique du CAS. Enfin, il nous semble désormais urgent de faire connaître la pathologie en France pour qu'elle soit considérée et que ces patients soient reconnus. Cela leur permettra de poser un nom sur leurs difficultés et d'assurer un suivi général dans leur vie sociale, familiale, professionnelle. Ces dernières réflexions pourront faire l'objet d'un travail clinique de présentation de la pathologie à un grand public.

## Conclusion

La recherche sur la dyspraxie verbale est très récente et propose des pistes de recherches infinies. Cette nouveauté permet de repenser et de questionner la famille des troubles développementaux du langage, tant sur l'importance de leur diagnostic que sur la nécessité d'une thérapie adaptée à chaque trouble. La dyspraxie verbale est une pathologie de plus en plus reconnue. Les recherches et les questionnements actuels permettent une réflexion au carrefour de multiples domaines : développement du langage, linguistique, motricité, cognition. Nous pouvons affirmer par nos lectures que le CAS est bien une pathologie. La grande question que soulève ce travail est l'absence diagnostique du CAS en France. Bien qu'il soit probable que le CAS soit plus répandu dans une langue plutôt qu'une autre en fonction des caractéristiques linguistiques de la langue parlée, il est tout à fait intéressant et très étonnant que cette pathologie ne soit pas reconnue dans l'hexagone.

Comment les enfants français avec CAS sont-ils diagnostiqués ? Lorsque les enfants avec CAS ont des troubles comorbides, est-ce que seules les comorbidités sont reconnues ? Il n'est pas impossible que la dyspraxie verbale en France soit étiquetée comme un trouble moteur non spécifique (MSN-NOS) ou comme un retard de parole.

De manière générale, les troubles du langage oral sont en pleine expansion ou mieux repérés. Cela implique des perspectives de recherche qui pourront opposer des points de vue et nécessiteront l'avis de professionnels dans de nombreux domaines. De plus, le CAS est une pathologie représentative des compétences des orthophonistes. Sa méconnaissance en France interroge sur l'absence d'orthophoniste dans le milieu de la recherche, profession pourtant essentielle dans la pertinence des questionnements et hypothèses de cette pathologie.

En définitive, il est urgent de s'ouvrir aux évolutions des pathologies du langage oral car seuls des diagnostics précis avec des thérapeutes formés pourront permettre aux patients de bénéficier de thérapies efficaces. Une prise en charge sérieuse et documentée évitera à des patients souvent jeunes de subir des errances diagnostiques, des années d'orthophonie mais aussi d'accumuler des difficultés scolaires et dans la vie quotidienne.

## Table des annexes

<b>GLOSSAIRE</b> .....	II
<b>METHODOLOGIE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....	III
Travail d'appropriation des pré-requis du cadre théorique .....	III
Exploration bibliographique .....	III
Moteurs de recherche et bases de données bibliographiques .....	IV
Critères de sélection et d'exclusion .....	IV
<b>ANNEXES</b> .....	V
FIGURE 1: Speech Disorders Classification System (SDCS) .....	V
FIGURE 2 : Clinical diagnoses and childhood speech sound disorders .....	VI
FIGURE 3 : différences significatives d'AF entre les groupes observées dans trois sous-réseaux.....	VII
FIGURE 4 : corrélations significatives entre l'AF des connexions individuelles et les scores en parole et en langage ont été trouvées, indiquant une association entre la réduction de l'AF et de faibles performances en parole et en langage .....	VIII
FIGURE 5 : FIGURE 5: Phonological disorder and childhood apraxia of SPEECH: characteristics and goals in common .....	IX
FIGURE 6 : Suggestion de diagnostic différentiel proposé par Charron et MacLeod (2010) .....	X
FIGURE 7 : Schema Theory de Shmidt et Lee .....	XI
FIGURE 8 : Anamnèse dans un entretien pour suspicion de dyspraxie verbale, traduction libre .....	XII
FIGURE 9 : Modèle de Nicolson et Fawcette, 2007 .....	XIV
FIGURE 10 : Apprentissages moteurs et conditions de pratique .....	XV
FIGURE 11 : Apprentissages moteurs et feedbacks .....	XVI
FIGURE 12 : Modèle intégré d'intervention en dyspraxie verbale .....	XVII
FIGURE 13 : TABLEAU RECAPITLATIF DES THERAPIES MOTRICES .....	XVIII
FIGURE 14 : Articles non randomisés contrôlés chez les enfants atteints de CAS .....	XX

## Bibliographie

**La dyspraxie constructive** concerne les activités où l'on assemble différents éléments (bricolage, puzzle, couture)

**La dyspraxie constructive visuo-spatiale** : associe la dyspraxie constructive non visuo-spatiale, on peut alors aider l'enfant avec des modèles, schémas.

**La dyspraxie non-constructive** : concerne des troubles de la successivité et de la séquentialité des gestes.

**La dyspraxie idéatoire** : correspond à des difficultés d'utilisation et de manipulations d'objets et d'outils ; exemple : utiliser un tournevis, allumer des allumettes.

**La dyspraxie idéomotrice** : difficultés à réaliser des gestes symboliques et des mimes en l'absence de manipulations d'objet (faire chut, mimer l'action de jouer de la trompette...) imiter les gestes réalisés par un autre.

**La dyspraxie de l'habillement** : difficultés à agencer, orienter ou disposer les vêtements lors de l'habillement (les habits sont enfilés à l'envers) pour se boutonner, utiliser une fermeture éclair, faire ses lacets...).

**La dyspraxie orofaciale** : difficultés pour réaliser des gestes simples ou complexes des organes de la phonation et du visage (langue, lèvres, mimiques) ex: siffler, souffler les bougies, faire des bulles (...), mais aussi déglutir.

**La dysgraphie dyspraxique** : difficultés pour écrire (pas d'automatisation de l'écriture liée).

## METHODOLOGIE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

### TRAVAIL D'APPROPRIATION DES PRE-REQUIS DU CADRE THEORIQUE

L'idée de ce travail de recherche a émergé suite aux cours de l'UE 5.7.7 intitulé « bilan, évaluation et intervention orthophonique dans les troubles développementaux ». A la suite de ces heures de théorie, beaucoup de questionnements ont été soulevés quant à l'existence de cette pathologie et son accompagnement thérapeutique. Pour cela, nous avons commencé par quelques lectures en français pour clarifier nos connaissances sur la dyspraxie verbale pour comprendre son fonctionnement général et sa distinction avec la dysarthrie et le trouble phonologique. Cette compréhension des bases de notre travail a permis de nous construire une base de connaissances nécessaires à la compréhension de la suite de nos lectures d'articles intégralement anglophones.

### EXPLORATION BIBLIOGRAPHIQUE

La constitution de la bibliographie s'est construite sur plusieurs mois. Le nombre d'articles étant peu conséquent, nous avons affiné nos recherches suite aux premières lectures pour définir nos axes de travail. Ces premières lectures ont permis

1. De trouver les mots-clés
2. De faire une exploitation des références bibliographiques

#### **Définir les mots clés :**

Suite à nos premières lectures, nous avons décidé de choisir des articles qui désignaient la dyspraxie verbale comme une « Childhood Apraxia of Speech ». Nous avons ensuite défini un plan pour articuler notre travail.

*Introduction troubles développementaux du langage* : troubles spécifiques du langage oral, troubles développementaux du langage, speech disorders, speech sound disorder, motor speech disorder, dysphasie dyspraxique, dyspraxie verbale, childhood apraxia of speech.

*Dimension linguistique*: childhood apraxia of speech, phonology, differential diagnosis, speech delay

*Dimension motrice*: childhood apraxia of speech, Schema Theory, Schmidt and Lee, Global Motor Program, parameters, motor disorder

*Dimension thérapeutique*: childhood apraxia of speech, diagnosis, treatment, speech therapy, PROMPT, ReST, NDP3, phonological therapy,

**Exploitation des références bibliographiques** : la recherche bibliographique a consisté à exploiter les bibliographies des articles lus. Nous avons privilégié les références fréquemment citées (articles ou auteurs).

#### MOTEURS DE RECHERCHE ET BASES DE DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

La recherche bibliographique s'est principalement appuyée sur des bases de données électroniques :

- *Reserachgate*
- *PubMed*
- *Glossa*
- *Cairn*
- *Nantilus*
- *Google Scholar*
- *Cochrane*

#### CRITERES DE SELECTION ET D'EXCLUSION

Lorsque les articles proposaient des travaux sur la dyspraxie verbale et que ceux-ci étaient en lien avec nos axes de travail, nous les avons tous considérés avec intérêt. Le peu de littérature nous a obligé à proposer des critères d'exclusion assez minces.

Nous avons favorisé les articles les plus récents, les articles cités de nombreuses fois, les articles comportant le moins de biais méthodologiques et les auteurs qui traitaient d'une thématique précise en lien avec notre travail.

Les articles lus en deuxième intention voire exclus étaient écrits dans une langue autre que le français ou l'anglais, les articles en lien avec les troubles développementaux du langage mais trop éloignés de notre sujet.

ANNEXES

FIGURE 1: SPEECH DISORDERS CLASSIFICATION SYSTEM (SDCS)

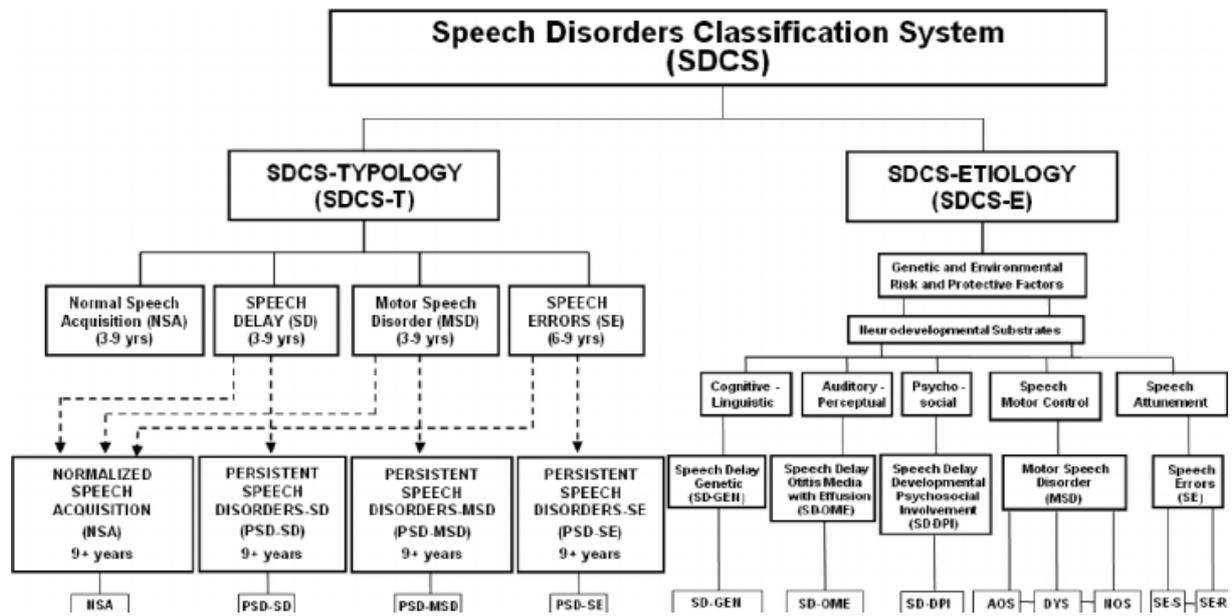
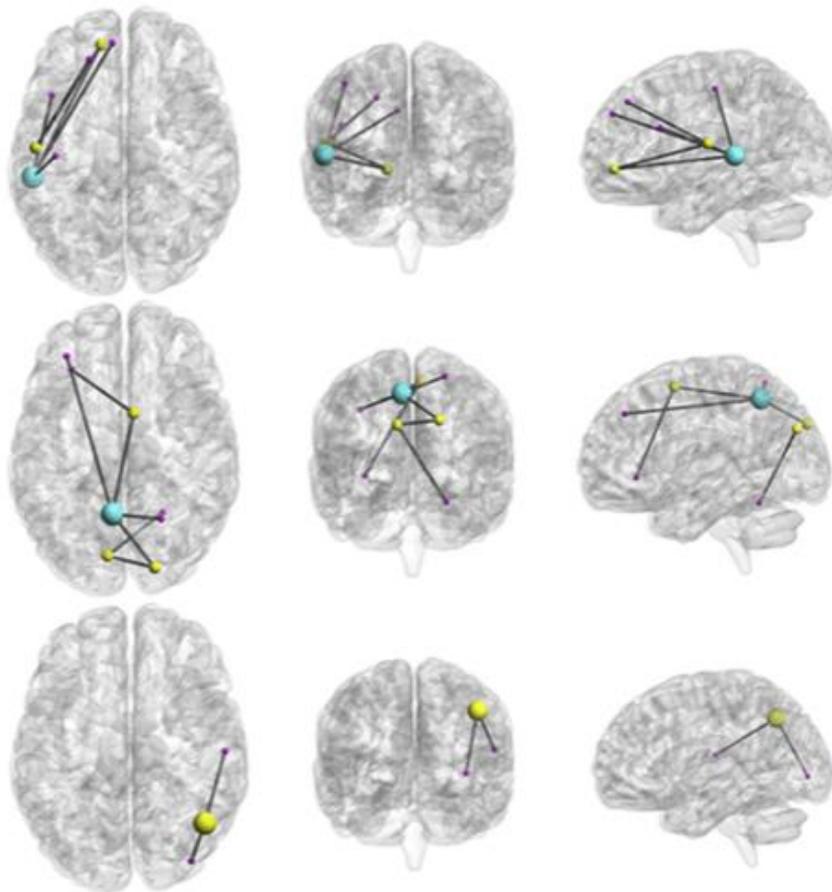


FIGURE 2 : CLINICAL DIAGNOSES AND CHILDHOOD SPEECH SOUND DISORDERS

Morgan & Webster 2018

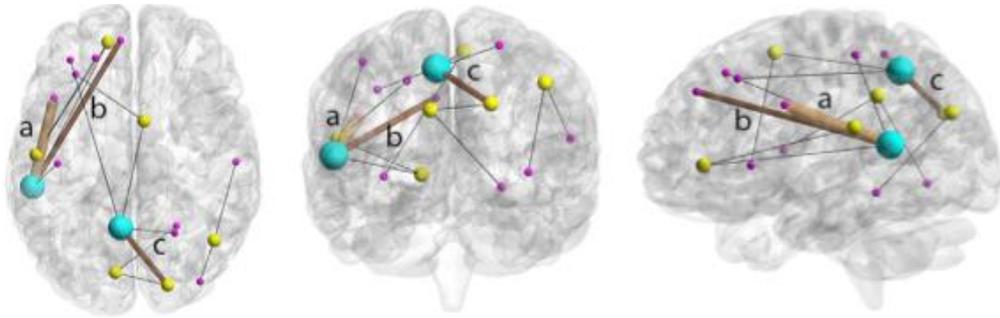
Speech Diagnosis	Definition
<p><b>Articulation</b></p> <p><i>Functional disorder</i></p>	<p>Inability to consistently produce a perceptually acceptable form of one or more speech sounds, in isolation or in words (e.g. lisp). Speech disorder exists in the absence of hearing impairment, orofacial structural deficits or other identifiable causes.</p>
<p><i>Structural disorder</i></p>	<p>Inability to consistently produce a perceptually acceptable form of one or more speech sounds, in isolation or in words. Occurs due to orofacial structural impairment such as a cleft lip or palate, macroglossia or malocclusion of the mandible or maxilla.</p>
<p><b>Phonological Delay</b></p>	<p>Child is delayed, relative to peers, in understanding and correctly using the speech sounds of their language to contrast meaning, for example, substituting ‘t’ for ‘s’ in horse is a typical phonological error in children aged 3 years but should be resolved by 4 years. Persistence of this error at age 4 years would denote a delay in phonology</p>
<p><i>Disorder</i></p>	<p>Child fails to understand and correctly use speech sounds of their language to contrast meaning. Child uses atypical speech errors used by &lt;10% of normative population, such as a sound preference substitution where a favourite sound is used in place of the correct phoneme (e.g. ‘d’ for ‘k’ in cup, ‘d’ for ‘n’ in knife and ‘d’ for ‘sh’ in shoe).</p>
<p><b>Childhood apraxia of speech</b></p>	<p>Disorder of speech motor programming/ planning characterised by errors of speech consistency (e.g. different productions of ‘copta’, ‘upa’, ‘opta’ for same target word helicopter), co-articulation (e.g. oral groping, difficulty sequencing sounds and syllables) and prosody (e.g. equal stress across words).</p>
<p><b>Dysarthria</b></p>	<p>A speech disorder resulting from a disorder of the central or peripheral nervous system that impairs neuromuscular control and tone resulting in spasticity, ataxia, fluctuating tone or inco-ordinated and involuntary movements, which in turn leads to deficits across one or more subdomains of speech (i.e. phonation, articulation, prosody or resonance).</p>
<p><b>Stuttering</b></p>	<p>A disorder of speech fluency characterised by repetitions of sounds, syllables, words or phrases or prolongation of sounds or hesitations and blocks (i.e. when a child tries to speak but no sound comes out).</p>

FIGURE 3 : DIFFERENCES SIGNIFICATIVES D'AF ENTRE LES GROUPES OBSERVEES DANS TROIS SOUS-RESEAUX



**Fig 1** : Subnetworks with reduced fractional anisotropy (FA) in children with CAS compared to controls represented on brain rendering. Spheres correspond to significant nodes in the analysis. Sphere size is proportional to the number of altered connections originating from that node. The top panel represents subnetwork 1, the middle panel represents subnetwork 2, and the bottom panel represents subnetwork 3. All subnetworks from the left to the right are represented on axial and sagittal planes, respectively. Sagittal plane is viewed from the left.

FIGURE 4 : CORRELATIONS SIGNIFICATIVES ENTRE L'AF DES CONNEXIONS INDIVIDUELLES ET LES SCORES EN PAROLE ET EN LANGAGE ONT ETE TROUVEES, INDIQUANT UNE ASSOCIATION ENTRE LA REDUCTION DE L'AF ET DE FAIBLES PERFORMANCES EN PAROLE ET EN LANGAGE



**Fig 2 :** Subnetworks that were significantly different between CAS and controls overlaid on a single image, shown on axial, coronal and sagittal planes (sagittal plane shows view from the left). Thin black lines represent edges (connections) whose average FA value does not correlate with any clinical measure. Brown edges represent a) the connection between the opercular part of the left inferior frontal gyrus and the left middle temporal gyrus (subnetwork 1), whose average FA value correlates with low diadochokinesis rate ( $p=0,01$ ,  $R=0,57$ ), poor expressive grammar ( $p=0,02$ ,  $R=0,53$ ) and poor lexical production ( $p=0,003$ ,  $R=0,67$ ) ; b) the connection between the medial part of superior frontal gyrus and middle temporal gyrus (subnetwork 1), whose average FA value correlates with oromotor skills ( $p=0,02$ ,  $R=0,56$ ) ; c) the connection between the right superior occipital gyrus and left precuneus (subnetwork 2), whose average FA value correlates with low diadochokinesis rate ( $p=0,01$ ,  $R=0,57$ ).

FIGURE 5 : FIGURE 5: PHONOLOGICAL DISORDER AND CHILDHOOD APRAXIA OF SPEECH: CHARACTERISTICS AND GOALS IN COMMON

Trouble phonologique	Dyspraxie verbale
Simplifications sous forme de processus systémiques ou de substitution, arrêt des simplifications glissantes de structures de syllabes.	Simplification et augmentation de la complexité segmentaire (= phonétique) « segmental complexity »
Simplifications de la forme des structures syllabiques et erreurs phonotactiques	Simplifications et augmentation de la complexité structurelle
Les erreurs de voyelles sont moins fréquentes chez les enfants qui n'ont pas de CAS	Les erreurs de voyelles sont plus fréquentes et plus persistantes dans le CAS
Faible suppression des syllabes	Accentuation excessive
Les erreurs de processus et les erreurs de complexité segmentaire augmentent à mesure que les contextes deviennent plus difficiles, ce qui réduit l'intelligibilité.	Les erreurs de processus et les erreurs de complexité segmentaire augmentent à mesure que les contextes deviennent plus difficiles. C'est encore plus évident chez les enfants atteints de CAS.
Suppression de la consonne initiale, suppression de la consonne finale	Les processus de structure des syllabes sont plus répandus et persistants même lorsque le répertoire phonétique est apparemment adéquat

FIGURE 6 : SUGGESTION DE DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL PROPOSE PAR CHARRON ET MACLEOD (2010)

Tableau 4. Indicateurs pour guider le diagnostic différentiel entre la dyspraxie orale et les troubles phonologiques.

Dyspraxie orale	Trouble Phonologique
Symptômes moteurs ex. : tâtonnement, erreurs de séquenciation, symptômes changeant avec l'âge (Davis, Velleman, 2000)	Pas de symptômes moteurs ou très légers
Phonotactique pire que phonétique Persistance de réduction syllabique	Phonétique pire/égale à la phonotactique Réduction de la syllabe inaccentuée diminue avec le temps
Voix monotone (EES : excess equal stress) Erreurs touchant la séquenciation	Prosodie sans particularité Quelques erreurs de séquenciation
Transformations des voyelles (manque de variété/neutralisation)	Peu ou pas d'atteinte des voyelles
Inconstance des erreurs	Erreurs plus constantes
Différence de performance en parole spontanée vs sur demande : sur demande pire que spontanée	Pas de différence ou volontaire = meilleur
Accroissement des erreurs avec accroissement de la longueur et la complexité de l'énoncé	

FIGURE 7 : SCHEMA THEORY DE SHMIDT ET LEE

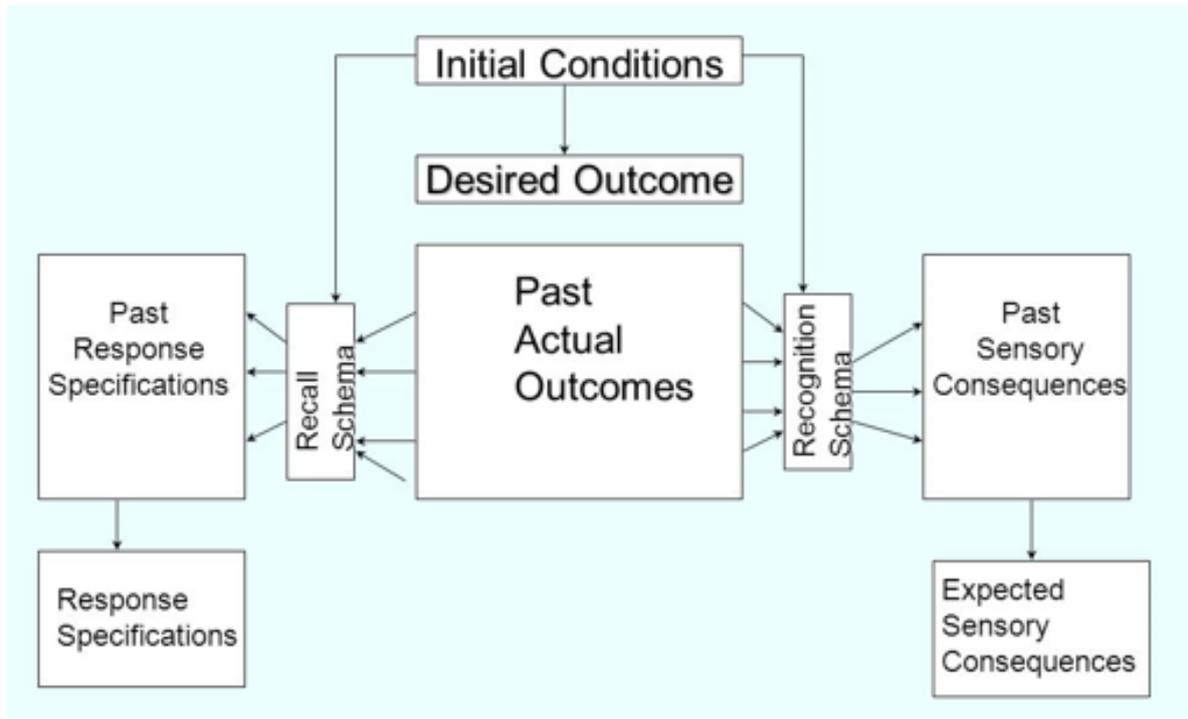


FIGURE 8 : ANAMNESE DANS UN ENTRETIEN POUR SUSPICION DE DYSPRAXIE VERBALE, TRADUCTION LIBRE

Audition	Tests audiométriques et antécédents
Développement	<p><u>Antécédents périnataux</u></p> <p><u>Etapes importantes</u></p> <p><u>Développement moteur</u></p> <p><u>Cognition</u> : tests psychométriques, ne pas oublier que les personnes avec dyspraxie verbale ont des déficits d'encodage, de mémoire et de transcodage</p> <p><u>Développement social</u> : désir de communiquer, distant, « problème de séparation » -&gt; collant ? pourquoi ? Est-ce qu'il joue ? avec qui ? Personnalité réactive ?</p> <p><u>Alimentation</u> : problème de verrouillage, difficulté pendant l'allaitement, boire à la tasse, mâcher, RGO, vomissement, retard de croissance, tenir la nourriture dans la bouche, variété des aliments.</p> <p><u>Santé et bien-être</u> : souvent chez le médecin, accidents et blessures, otites, opérations, fatigabilité</p> <p><u>Intelligibilité</u> : demander aux parents de mettre un pourcentage dessus. Qui comprend l'enfant ? Est-ce qu'un autre enfant a du mal à le comprendre/interprète-t-il ? L'intelligibilité varie-t-elle ? Est-elle pire quand il est fatigué ? Pire avec des énoncés plus longs ? Utilise des signes ou des actions pour aider à se faire comprendre ? Conscient de ses troubles ?</p> <p><u>Babillage</u> : Bébé calme/silencieux, pas de babillage, tardif, beaucoup de babillage, beaucoup de jeux vocaux, peu ou pas de consonnes dans les énoncés babillés, « babillage » principalement des cris et des grognements.</p> <p><u>Sons/mots</u> : peut dire des mots qui ne sont pas utilisés dans les discours de tous les jours. Combien de mots intelligibles, combien d'approximations, quand sont apparus les premiers mots ? comparaison avec d'autres enfants de la famille ou amis, utilisation d'un terme pour désigner plusieurs choses. Il ne dit que des mots à la maison. Il n'essaiera pas certains mots. Je ne peux pas dire mon nom, joue très silencieusement. Faible volubilité à la maison (selon le jugement des parents).</p> <p><u>Gestes et « grognements »</u> : utilise le geste au lieu des mots, utilise les voyelles et les grognements au lieu des mots. Utilisation créative du geste.</p> <p><u>Imitation</u> : essaie difficilement d'imiter tout le temps, petite tentative d'imiter les sons, désintéressé à imiter les mots, refus d'imiter les mots, contrarié si on le lui demande. Imite ou n'imité pas lors des jeux ?</p> <p><u>Frustration</u> : frustré lorsqu'il n'est pas compris ou « résigné » à ne pas être un orateur ?</p> <p><u>Pertes mots/sons</u> : dit un mot et ne le redit plus jamais. Les sons vont et viennent.</p> <p><u>Compréhension</u> : demander aux parents dans quelle mesure l'enfant comprend le langage parlé ? existe-t-il un écart de réceptivité et d'expression (compréhension plus élevée que la production ?)</p> <p><u>Dire des mots ? ou plutôt posture silencieuse ?</u></p> <p><u>Théories, histoires</u> : qu'est-ce que les parents pensent du problème ? ont-ils fait des recherches internet ? Se sont-ils inscrits à des groupes de discussion ? Vous avez pensé à l'histoire de votre famille ? Qu'est-ce qui vous amène ici ?</p>
Langage	Demander aux parents l'histoire du langage et proposer des tests
Cognition	Demander aux parents l'histoire de la cognition et proposer des tests
Alphabétisation	Demander aux parents et proposer des tests. Est-ce que des histoires sont lues le soir ? Les inciter à faire 5 à 7 minutes de temps de lecture le soir
Examen neuromusculaire	<p>Posture de la marche (assis/assis en W ?)</p> <p>Coordination du tonus musculaire</p> <p>Réflexes</p> <p>Fonctions sensorielles</p> <p>Mouvements involontaires (si oui, interroger la dysarthrie)</p> <p>Rapports du kinésithérapeute ou de l'ergothérapeute ?</p>
Examen moteur de la parole	Dynamic Evaluation of Motor Speech Skill (Strand, McCauley, Weigand, Stoeckel, & Baas, 2013).
Caractéristiques verbales et non verbales – selon l'ASHA (2007),	<p><u>Caractéristiques non verbales</u> :</p> <p>- Troubles des mouvements oraux volontaires</p>

<p>Davis, Jakielski et Marquardt, 1998</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des capacités expressives par rapport aux capacités expressives du langage (<b>écart réceptif-expression</b>)</li> <li>- Réduction des taux diadococinétiques</li> </ul> <p><u>Caractéristiques verbales</u> : (Davis et al., 1998)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Répertoire limité de consonnes</li> <li>2. Répertoire de voyelles limité</li> <li>3. Omissions fréquentes</li> <li>4. Forte incidence d'erreurs de voyelles</li> <li>5. Erreurs incohérentes d'articulation</li> <li>6. Phrases suprasegmentales modifiées (prosodie)</li> <li>7. Augmentation des erreurs de longueur/complexité de sortie</li> <li>8. Difficulté en imitation (tâtonnement ou refus)</li> <li>9. Utilisation de formes de syllabes simples</li> </ol>
<p>Evaluation du langage</p>	<p>Test normalisé d'articulation et de phonologie : DEAP, HAPP-3</p> <p>Analyse indépendante et relationnelle</p> <p>Evaluation des inconstances</p> <p>Comparer mot seul et en conversation</p> <p>Intelligibilité</p> <p>Eliminer si possible les composantes dysarthriques</p> <p>Exclure si possible un trouble phonologique</p> <p>Accentuation (pour l'anglais, s'applique beaucoup moins en français).</p> <p>Faire une analyse structurelle si un test linguistique formel n'est pas possible.</p> <p>Le contour prosodique des énoncés/phrases est-il intact sur imitation ?</p>
<p>Evaluation des caractéristiques de la parole : « Speech Characteristics Rating From (SCRF) » Adapté de Skinder-Meredith 2000.</p>	<p>En anglais (contraintes de la langue)</p> <p>Renvoie au tableau ci-dessous qui interroge sur la fréquence des caractéristiques vocales. Pour chaque item sera noté l'intensité de la caractéristique (jamais, rarement, parfois, fréquemment, toujours) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>La prosodie</i> (monotone, hyperprosodique, dysprosodique, prosodie appropriée)</li> <li>- <i>La qualité de la voix</i> : enrouée, soufflée, « glottal fry », qualité de voix correcte, hypernasalité, hyponasalité, bonne résonance.</li> <li>- <i>Hauteur/intensité</i> : hauteur aigue, hauteur grave, bonne hauteur, voix avec grande intensité, voix avec faible intensité, intensité appropriée</li> <li>- <i>Vitesse et fluence</i> : faible vitesse, forte vitesse, vitesse appropriée, dysfluent, fluence appropriée</li> </ul>

FIGURE 9 : MODELE DE NICOLSON ET FAWCETTE, 2007

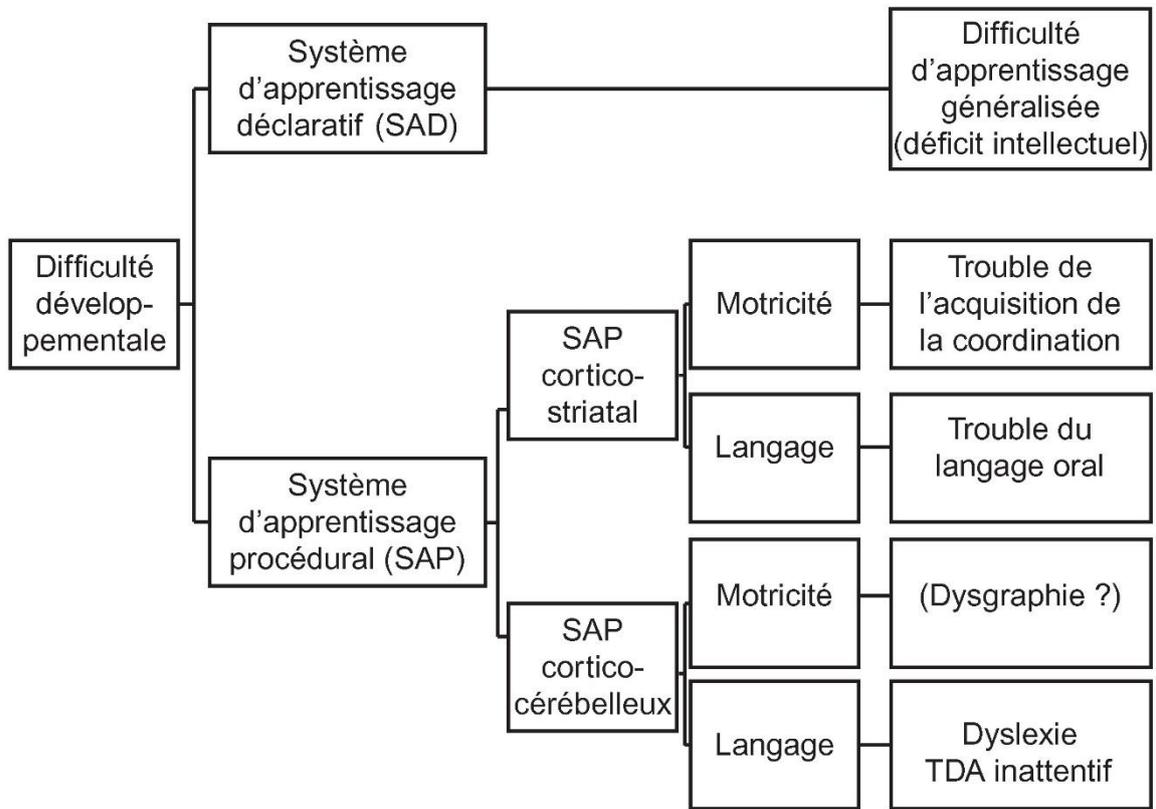


FIGURE 10 : APPRENTISSAGES MOTEURS ET CONDITIONS DE PRATIQUE

TABLE 1. Practice conditions.

Condition	Options	Description	Notes	Evidence in speech
Practice amount	Small vs. <b>large</b>	Small: low number of practice trials or sessions Large: high number of practice trials or sessions	Potential interaction with practice variability (high number of constant practice trials may be detrimental to learning)	No systematic evidence
Practice distribution	Massed vs. <b>distributed</b>	Massed: practice a given number of trials or sessions in small period of time Distributed: practice a given number of trials or sessions over longer period of time		No systematic evidence
Practice variability	Constant vs. <b>variable</b>	Constant: practice on the same target, in the same context (e.g., syllable-initial /t/) Variable: practice on different targets, in different contexts (e.g., syllable-initial and final /t/, /z/, /b/)	Potential interactions with practice schedule, amount, complexity, and feedback variables Opposite effects on GMP vs. parameter learning	Limited evidence for benefit of variable practice in unimpaired speech motor learning; no evidence from MSD
Practice schedule	Blocked vs. <b>random</b>	Blocked: different targets practiced in separate, successive blocks or treatment phases (e.g., treatment on /t/ before initiating treatment on /z/) Random: different targets practiced intermixed (e.g., practice on /t/ and /z/ in each session)	Potential interactions with practice amount and complexity Opposite effects on GMP vs. parameter learning	Limited evidence for benefit of random practice, in unimpaired speech motor learning and treatment for AOS
Attentional focus	Internal vs. <b>external</b>	Internal: focus on bodily movements (e.g., articulatory placement) External: focus on effects of movements (e.g., acoustic signal)	Focus must be task-related Difficult to define external for speech	No systematic evidence
Target complexity	Simple vs. <b>complex</b>	Simple: easy, earlier acquired sounds and sound sequences (e.g., plosives, CV-syllables) Complex: difficult, later acquired sounds and sound sequences (e.g., affricates, CCV syllables)	Potential interactions with practice schedule, feedback variables, and learner's skill level	Limited evidence for benefit of targeting complex items in treatment for AOS

Note. Options that may be expected to enhance learning are indicated in bold. GMP = generalized motor program; MSD = motor speech disorder; AOS = apraxia of speech.

FIGURE 11 : APPRENTISSAGES MOTEURS ET FEEDBACKS

**TABLE 2. Feedback conditions.**

Condition	Options	Description	Notes	Evidence in speech
Feedback type	KP vs. <b>KR</b>	KP: knowledge of performance, how a sound was produced (e.g., biofeedback) KR: knowledge of results, whether a sound was correct or incorrect	Potential interactions with learner's error detection abilities	No systematic evidence
Feedback frequency	High vs. <b>low/summary-KR</b>	High: feedback after every attempt at production (regardless of accuracy) Low: feedback only after some attempts at production (regardless of accuracy)	Potential interactions with practice variability, attentional focus, complexity, and learner's skill level and error detection abilities Opposite effects on GMP and parameter learning	Some evidence for benefit of reduced feedback frequency in treatment for AOS and speech motor learning in hypokinetic dysarthria
Feedback timing	Immediate vs. <b>delayed</b>	Immediate: feedback immediately following attempt at production Delayed: feedback provided with a delay (e.g., 5 s)	Potential interactions with attentional focus	Some evidence for delayed feedback in treatment for AOS and hypokinetic dysarthria

*Note.* Options that may be expected to enhance learning are indicated in bold.

FIGURE 12 : MODELE INTEGRE D'INTERVENTION EN DYSPRAXIE VERBALE

Line Charron, 2015

UN MODÈLE INTÉGRÉ D'INTERVENTION EN DYSPRAXIE VERBALE © Line Charron 2015		
Considérations de base		
Penser en terme de structures syllabiques	Varié les combinaisons de phonèmes et de syllabes	Viser un haut niveau de changement
Les principes clés d'intervention		
1 – le choix des mots	2 – la facilitation	3 – les conditions de pratiques
1.1 Traiter UN niveau à la fois : phonème ou structure syllabique	2.1 Utiliser des indices cognitifs et multisensoriels	3.1 Déterminer les paramètres des pratiques
1.2 Accepter les approximations	2.2 Varié le rythme	3.2 Fournir des feedback
1.3 Viser tous les types de mots et la communication fonctionnelle	2.3 Faciliter les contextes articulatoires	3.3 Gérer l'attention et maintenir l'intérêt
1.4 Ajuster le nombre de mots		
4 – Les types d'activités		

FIGURE 13 : TABLEAU RECAPITLATIF DES THERAPIES MOTRICES

	<b>DTCC</b>	<b>ResI</b>	<b>MDP3</b>	<b>PROMPT</b>	<b>Biofeedback</b>
<b>Cibles :</b>	Cible principalement les mots et les phrases fonctionnels.	Chaînes de syllabes	Cible les consonnes et les voyelles isolées puis les syllabes et les séquences de syllabes.	Indices tactiles pour aider l'enfant à associer les informations tactiles et kinesthésiques en parole. Fournir un soutien positionnel	Mesure des fonctions organiques grâce à la visualisation des signaux physiologiques du sujet.
<b>Objectifs :</b>	Passer de cibles vocales plus faciles à des sons ou à des formes de mots plus difficiles, à utiliser une variété de repères pour façonner les gestes et atténuer graduellement les repères. En début de thérapie, l'orthophoniste encourage l'enfant à imiter un débit d'élocution plus lent pour augmenter le temps de planification motrice et faciliter la sensibilisation aux indices tactiles et proprioceptifs en donnant à l'enfant plus de temps pour traiter ces indices.	Viser le travail de l'accentuation et de la prosodie. Approche basée sur les principes d'apprentissage moteur Travail répété d'une grande variété de syllabes et la transition entre celles-ci.	Développer de nouveaux programmes moteurs pour les phonèmes et les mots grâce à des repères phonotactiques. Travail sur les habiletés de conscience phonologique : utilisation de feuilles de travail avec des paires minimales de mots. Travail explicite sur la conscience phonologique.	Améliorer la communication fonctionnelle. Apporter des signaux sensoriels à la sphère bucco-faciale. Le patient ressent le placement correct de sa langue. Canal sensitif permet d'éviter les erreurs à l'imitation. Méthode construite sur les principes de la plasticité cérébrale et l'intégration sensorielle.	Travailler la précision articulatoire Enseigner aux enfants les cibles articulatoires avec un retour visuel des mouvements de la langue.
<b>Sévérité :</b>	CAS grave, parfois même pour des enfants non verbaux.	CAS léger à modéré	Conçu principalement pour les enfants de 3 à 7 ans, il peut être adapté aux enfants plus jeunes ou plus âgés. Dyspraxie sévère	Peut convenir aux enfants très jeunes, avec un retard cognitif avec des troubles moteurs légers à graves.	Non communiquée
<b>Efficacité :</b>	Efficacité dans des cohortes très faibles (de 1 à 4 patients).	Thérapie où l'on retrouve une plus grande quantité de publications. Etude randomisée contrôlée de Murray et al. 2015.	Thérapie où l'on retrouve une plus grande quantité de publications. Etude randomisée contrôlée de Murray et al. 2015.	Peu de preuves de son efficacité : étude de cas, les autres études comportent de nombreux biais méthodologiques. Seulement deux études publiées à ce jour.	Etudes de cas multiples sur moins de 10 enfants (Preston, Brick & Landi, 2013).

Déroutement :	DTCC	ReST	NDP3	PROMPT	Biofeedback
	<p>1. Le modèle du clinicien cible les mots</p> <p>2. Le clinicien et le client produisent le mot cible simultanément à l'aide de repères.</p> <p>3. Le clinicien réduit les indices</p> <p>4. Le patient se répète après l'intervention du clinicien avec un délai de plus en plus long.</p> <p>5. Le patient se répète après l'adaptation de l'intonation par le clinicien.</p> <p>6. Le clinicien déclenche la production spontanée de mots cibles</p>	<p>1 heure, 4 fois par semaine pendant 6 semaines.</p> <p>Les principes d'apprentissage moteurs sont ajoutés à la thérapie et ordonnent un grand nombre d'essais pratiques par séance : 100 essais par séance.</p>	<p>Travail des compétences simples et plus complexes au niveau des mots en « couches de briques » sur les fondations.</p> <p>1. Les syllabes CV et VC simples sont la première couche se déplaçant par couches à travers CVCV, CVC, CVC, CVC</p> <p>2. Les mots multisyllabiques</p> <p>3. Les clusters</p> <p>4. Les combinaisons de mots de phrases et de phrases</p> <p>5. Parole spontanée.</p> <p>Le « mur de briques » : NDP3 se concentre sur l'établissement (aussi complet que possible) d'un ensemble de programmes moteurs à chaque niveau du mur, ainsi que sur le développement d'une gamme complète de compétences en traitement psycholinguistique.</p> <p>L'approche fonctionnelle à partir des forces de l'enfant : ce qu'il peut déjà faire et développe des compétences par petites étapes réalisables à partir de là.</p> <p>Les exercices pratiques dès les premiers stades continuent d'être inclus dans le programme de thérapie à</p>	<p>1. Enseigner à l'enfant à développer ses habiletés motrices pour parler en contexte</p>	<p>D'après les travaux de Preston et al. :</p> <p>Séance : 2 fois par semaine pendant 1 heure (30 minutes consacrées à la rétroaction par biofeedback). Jusqu'à deux séquences cibles ont été abordées par session.</p> <p>Un exemple de plan de session serait la suivante :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15 min de biofeedback sur la cible sélectionnée (par ex : /re/)</li> <li>8-10 min, une activité sur table</li> <li>15 min de biofeedback sur une autre cible (en : /kl/)</li> <li>8-10 min, une activité sur table,</li> <li>10 min pour récolter les données</li> </ol>

FIGURE 14 : ARTICLES NON RANDOMISES CONTROLES CHEZ LES ENFANTS ATTEINTS DE CAS

Study	Reason for exclusion
Baas, 2008	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Ballard, 2010	Not RCT or quasi-RCT
Beathard, 2008	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Binger, 2007	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
Binger, 2008	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Binger, 2011	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Bornman, 2001	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Bose, 2001	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
Carter, 2004	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
Chappell, 1973	No experimental treatment data included in study
Culp, 1989	Not RCT or quasi RCT (single case [ABA] design)
Cumley, 1999	Not RCT or quasi-RCT (case series)
Dale, 2013	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Daly, 1972	Not RCT or quasi-RCT case study)
Dworking, 1988	Study examined adult participant with AAOS
Edeal, 2011	Not RCT or quasi-RCT
Forrest, 2001	Study focuses on children with speech disorder, not specifically CAS. No experimental treatment data included in study
Gorenen, 1996	Not experimental treatment data included in study
Martin, 2016	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
McCabe, 2014	Not RCT or quasi-RCT (case study)
McNeill, 2009	Not RCT or quasi-RCT (case series)
McNeill 2010	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
Morgan Barry 1995	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
Moriarty, 2006	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Namasivayam, 2013	Not RCT or quasi-RCT (case study series)
Namasivayan, 2015	Not RCT or quasi-RCT (pre-post group design)
Preston, 2013	Not RCT or quasi-RCT
Preston, 2016	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Preston, 2017	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Ray, 2003	Study examined adult participant with AAOS
Richardson, 2004	Study focus on motor dyspraxia or developmental coordination disorder not apraxia of speech.
Rosenbeck, 1974	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Rosenthal, 1994	Study combined a number of treatment methods and grouped individuals. Could not determine individual participant outcomes related to specific treatment methods.
Skelton, 2014	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Square, 1994	Not experimental treatment data included in study
Stokes, 2010	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Strand, 2000	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Strand, 2006	Not RCT or quasi-RCT (case series)
Thomas, 2014	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Thomas, 2016	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Tiemey, 2016	Not RCT or quasi-RCT (case study)
Vashdi, 2013	Not RCT or quasi-RCT
Vashdi, 2014	Not RCT or quasi-RCT
Velleman, 1994	Not RCT or quasi-RCT (case series)
Yoss, 1974	Not RCT or quasi-RCT
Zaretsky, 2010	Not RCT or quasi-RCT (case study )

## Bibliographie

- ASHA : American Speech-Language-Hearing Association (2007). Childhood apraxia of speech : technical report.
- Adler-Bock, M., Bernhardt, B. M., Gick, B., & Bacsfalvi, P. (2007). The Use of Ultrasound in Remediation of North American English /r/ in 2 Adolescents. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16(2), 128-139. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/017\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/017))
- Alcock, K. (2006). The development of oral motor control and language. *Down Syndrome Research and Practice*, 11(1), 1-8. <https://doi.org/10.3104/reports.310>
- Arciuli, J., Monaghan, P., & Seva, N. (2010). Learning to assign lexical stress during reading aloud: Corpus, behavioral, and computational investigations. *Journal of Memory and Language*, 63(2), 180-196. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2010.03.005>
- Avenet, S., Lemaître, M.-P., & Vallée, L. (2016). DSM5 : quels changements pour les troubles spécifiques du langage oral? *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 64(2), 81-92. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2015.12.002>
- Aziz, A. A., Shohdi, S., Osman, D. M., & Habib, E. I. (2010). Childhood apraxia of speech and multiple phonological disorders in Cairo-Egyptian Arabic speaking children: Language, speech, and oro-motor differences. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(6), 578-585. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2010.02.003>
- Baas BS, Strand EA, Elmer LM, Barbaresi WJ. Treatment of severe childhood apraxia of speech in a 12-year-old male with CHARGE association. *J Med Speech Lang Pathol*. 2008;16:181– 90.
- Ballard, K. J., & Robin, D. A. (2007). Influence of Continual Biofeedback on Jaw Pursuit-Tracking in Healthy Adults and in Adults With Apraxia Plus Aphasia. *Journal of Motor Behavior*, 39(1), 19-28. <https://doi.org/10.3200/JMBR.39.1.19-28>
- Ballard, Kirrie J., Robin, D. A., McCabe, P., & McDonald, J. (2010). A Treatment for Dysprosody in Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(5), 1227-1245. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/09-0130\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/09-0130))

- Bernhardt, M. B., Bacsfalvi, P., Adler-Bock, M., Shimizu, R., Cheney, A., Giesbrecht, N., ... Radanov, B. (2008). Ultrasound as visual feedback in speech habilitation: Exploring consultative use in rural British Columbia, Canada. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 22(2), 149-162. <https://doi.org/10.1080/02699200701801225>
- Bishop, D. V. M., Snowling, M. J., Thompson, P. A., & Greenhalgh, T. (2017). Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 58(10), 1068-1080. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12721>
- Bowen, C. (2015). Phonological Disorder and CAS: Characteristics, Goals and Treatment. In C. Bowen, *Children's Speech Sound Disorders* (p. 292-342). <https://doi.org/10.1002/9781119180418.ch6>
- Brown, R. (1973). A first language: the early stages. *Journal of Child Language*, 1(02). <https://doi.org/10.1017/S030500090000074X>
- Bussy, Gerald. (2010). *Approche inter-syndromique des processus cognitifs en jeu dans la déficience intellectuelle et la dyspraxie verbale : vitesse de traitement de l'information, mémoire de travail et apprentissage procédural* (Neuropsychologie, Lyon 2). Consulté à l'adresse [lyon2.2010.bussy\\_g](http://lyon2.2010.bussy_g)
- Bussy, Gérald, & Pritz, M. (2013). Cooccurrence langage-motricité: du normal au pathologique. *Langage et pratiques*, 52, 20-28.
- Charron, L. (2015). *Reflexions sur les défis dans le diagnostic et la rééducation de la dyspraxie verbale*. (263), 187-204.
- Charron, L., & MacLeod, A. (2010). La dyspraxie verbale chez l'enfant : identification, évaluation et intervention. *Glossa*, (19), 42-54.
- Chilosi, A. M., Lorenzini, Fiori Simona, Graziosi Valentina, Rossi Giuseppe, Pasquariello Rosa, ... Cioni Giovanni. (2015). Behavioral and neurobiological correlates of childhood apraxia of speech in Italian children. *Brain and Language*, (150), 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2015.10.002>

- Crary, M.A. (1993). Developmental motor speech disorders. San Diego, CA : Singular Publishing Group.
- Dale, P. S., & Hayden, D. A. (2013). Treating Speech Subsystems in Childhood Apraxia of Speech With Tactual Input: The PROMPT Approach. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 22(4), 644-661. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2013/12-0055\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2013/12-0055))
- Davis, B. L., Jacks, A., & Marquardt, T. P. (2005). Vowel patterns in developmental apraxia of speech: three longitudinal case studies. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 19(4), 249-274. <https://doi.org/10.1080/02699200410001695367>
- Dodd, B., Crosbie, S., McIntosh, B., Holm, A., Harvey, C., Liddy, M., ... Rigby, H. (2008). The impact of selecting different contrasts in phonological therapy. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 10(5), 334-345. <https://doi.org/10.1080/14417040701732590>
- Dogil, G. & Mayer, J. (1998). Selective phonological impairment: a case of apraxia of speech. *Phonology*, 15, 143–188
- Duffy, J. (2005). Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management (2nd ed.). St. Louis, MO: Mosby-Yearbook.
- Edeal, D. M., & Gildersleeve-Neumann, C. E. (2011). The Importance of Production Frequency in Therapy for Childhood Apraxia of Speech. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 20(2), 95-110. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2011/09-0005\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2011/09-0005))
- Eising, E., Carrion-Castillo, A., Vino, A., Strand, E. A., Jakielski, K. J., Scerri, T. S., ... Fisher, S. E. (2018). A set of regulatory genes co-expressed in embryonic human brain is implicated in disrupted speech development. *Molecular Psychiatry*. <https://doi.org/10.1038/s41380-018-0020-x>
- Ekelman, B. L., & Aram, D. M. (1983). Syntactic findings in developmental verbal apraxia. *Journal of Communication Disorders*, 16(4), 237-250. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(83\)90008-4](https://doi.org/10.1016/0021-9924(83)90008-4)
- Evans, S. H. (1967). A brief statement of schema theory. *Psychonomic Science*, 8(2), 87-88. <https://doi.org/10.3758/BF03330680>

- Fiori, S., Guzzetta, A., Mitra, J., Pannek, K., Pasquariello, R., Cipriani, P., ... Chilosi, A. (2016). Neuroanatomical correlates of childhood apraxia of speech: A connectomic approach. *NeuroImage: Clinical*, 12, 894-901. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2016.11.003>
- Fisher, S.E., Marcus, G.F. (2006). The eloquent ape: genes, brains and the evolution of language. *Nat. Rev. Genet.*, 7, 9–20
- Gaines, R., Missiuna, C., Egan, M., & McLean, J. (2006). Promoting inter-disciplinary identification and improved service delivery for children with developmental coordination disorder and their families: Final report to the Ministry of Health and Longterm Care. Ottawa, ON: Author.
- Gierut, J. A., Morrisette, M. L., & Ziemer, S. M. (2010). Nonwords and Generalization in Children With Phonological Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19(2), 167-177. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2009/09-0020\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2009/09-0020))
- Gillon, G., & Moriarty, B. (2007). Childhood Apraxia of Speech: Children at Risk for Persistent Reading and Spelling Disorder. *Seminars in Speech and Language*, 28(1), 048-057. <https://doi.org/10.1055/s-2007-967929>
- Gillon, G. T. (2000). The Efficacy of Phonological Awareness Intervention for Children With Spoken Language Impairment. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 31(2), 126-141. <https://doi.org/10.1044/0161-1461.3102.126>
- Guyette, T. W., & Diedrich, W. M. (1981). A Critical Review of Developmental Apraxia of Speech. In *Speech and Language* (Vol. 5, p. 1-49). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-608605-8.50007-6>
- Hickok, G., & Poeppel, D. (2007). *The cortical organization of speech processing*. 8(5), 393-402. <https://doi.org/10.1038/nrn2113>
- Kadis, D. S., Goshulak, D., Namasivayam, A., Pukonen, M., Kroll, R., De Nil, L. F., ... Lerch, J. P. (2014). Cortical Thickness in Children Receiving Intensive Therapy for Idiopathic Apraxia of Speech. *Brain Topography*, 27(2), 240-247. <https://doi.org/10.1007/s10548-013-0308-8>
- Kent, R. D., & Rosenbek, J. C. (1983). Acoustic patterns of apraxia of speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 26(2), 231-249.

- Kopera, H. C., & Grigos, M. I. (2019). Lexical stress in childhood apraxia of speech: acoustic and kinematic findings. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/17549507.2019.1568571>
- Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Padden, D., Nelson, T., & Pruitt, J. (2005). Early speech perception and later language development: implications for the critical period. *Language Learning and Development*, 1, 237–264.
- Lewis, B. A., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Iyengar, S. K., & Taylor, H. G. (2004). School-Age Follow-Up of Children With Childhood Apraxia of Speech. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35(2), 122-140. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2004/014\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2004/014))
- Liégeois, F. J., & Morgan, A. T. (2012). Neural bases of childhood speech disorders: Lateralization and plasticity for speech functions during development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(1), 439-458. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.07.011>
- Liégeois, F., Mayes, A., & Morgan, A. (2014). Neural Correlates of Developmental Speech and Language Disorders: Evidence from Neuroimaging. *Current Developmental Disorders Reports*, 1(3), 215-227. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0019-1>
- Love, R.J. (2000). *Childhood motor speech disability* (2nd Ed). Boston, MA : Allyn et Bacon
- Maas, E., Butalla, C. E., & Farinella, K. A. (2012). Feedback Frequency in Treatment for Childhood Apraxia of Speech. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21(3), 239-257. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0119\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0119))
- Maas, E., Gildersleeve-Neumann, C. E., Jakielski, K. J., & Stoeckel, R. (2014). *Motor-Based Intervention Protocols in Treatment of Childhood Apraxia of Speech (CAS)*. <https://doi.org/10.1007/s40474-014-0016-4>
- Maas, E., Robin, D. A., Wulf, G., & Ballard, K. J. (2008, septembre). Principles of Motor Learning in Treatment of Motor Speech Disorders. *American Journal of Speech-Language Pathology*, p. 277-298.

- Maassen, B., Groenen, P., & Crul, T. (2003). Auditory and phonetic perception of vowels in children with apraxic speech disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 17(6), 447-467.  
<https://doi.org/10.1080/0269920031000070821>
- Mazeau, M. (2005). *Neuropsychologie et troubles des apprentissages: du symptôme à la rééducation*. Elsevier Masson.
- McAllister, A., Strand, E. A., Skov, L., Karakezlidis, Z., Ragnar, C., Rex, S., ... Westerlind, V. (2013). *Oral and Verbal Apraxia in children: assessment, intervention and outcome* (Anita McAllister). Linköping, Sweden.
- McCabe, P. J., Murray, E., & Thomas, D. (2018, septembre). *2018: Evidence Brief Childhood Apraxia of Speech*.
- McCabe, P., Macdonald-D'Silva, A. G., van Rees, L. J., Ballard, K. J., & Arciuli, J. (2014). Orthographically sensitive treatment for dysprosody in children with Childhood Apraxia of Speech using ReST intervention. *Developmental Neurorehabilitation*, 17(2), 137-145.  
<https://doi.org/10.3109/17518423.2014.906002>
- McNeill, B. C., & Gillon, G. T. (2013). Expressive morphosyntactic development in three children with childhood apraxia of speech. *Speech, Language and Hearing*, 16(1), 9-17.  
<https://doi.org/10.1179/2050571X12Z.0000000005>
- McNeill, B. C., Gillon, G. T., & Dodd, B. (2010). The Longer Term Effects of an Integrated Phonological Awareness Intervention for Children With Childhood Apraxia of Speech. *Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing*, 13(3), 145-161.  
<https://doi.org/10.1179/136132810805335074>
- Missiuna, C., Pollock, N., Egan, M., DeLaat, D., Gaines, R., & Soucie, H. (2008). Enabling Occupation through Facilitating the Diagnosis of Developmental Coordination Disorder. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 75(1), 26-34. <https://doi.org/10.2182/cjot.07.012>

- Modha, G., Bernhardt, B. M., Church, R., & Bacsfalvi, P. (2008). Case study using ultrasound to treat /ɹ/. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(3), 323-329. <https://doi.org/10.1080/13682820701449943>
- Morgan, A. T., Murray, E., & Liégeois, F. J. (2018). Interventions for childhood apraxia of speech. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006278.pub3>
- Morgan, A. T., & Webster, R. (2018). Aetiology of childhood apraxia of speech: A clinical practice update for paediatricians: Childhood apraxia of speech. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 54(10), 1090-1095. <https://doi.org/10.1111/jpc.14150>
- Moriarty, B. C., & Gillon, G. T. (2006). Phonological awareness intervention for children with childhood apraxia of speech. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 41(6), 713-734. <https://doi.org/10.1080/13682820600623960>
- Morley ME, Court D, Miller H. Developmental dysarthria. *British Medical Journal* 1954;1(4852):8–10. [PMC2093079]
- Munson, B., Bjorum, E. M., & Windsor, J. (2003). Acoustic and Perceptual Correlates of Stress in Nonwords Produced by Children With Suspected Developmental Apraxia of Speech and Children With Phonological Disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46(1), 189-202. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2003/015\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2003/015))
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2005). Phonological Knowledge in Typical and Atypical Speech-Sound Development. *Topics in Language Disorders*, 25(3), 190-206.
- Munson, B., Edwards, J., & Beckman, M. E. (2011). *Phonological Representations in Language Acquisition: Climbing The Ladder of Abstraction*. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199575039.013.0012>
- Murray, E., & Iuzzini-Seigel, J. (2017). Efficacious Treatment of Children With Childhood Apraxia of Speech According to the International Classification of Functioning, Disability and Health.

*Perspectives of the ASHA Special Interest Groups*, 2(2), 61-76.

<https://doi.org/10.1044/persp2.SIG2.61>

Murray, E., McCabe, P., & Ballard, K. J. (2014). A Systematic Review of Treatment Outcomes for Children With Childhood Apraxia of Speech. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(3), 486-504. [https://doi.org/10.1044/2014\\_AJSLP-13-0035](https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-13-0035)

Murray, E., McCabe, P., & Ballard, K. J. (2015). A Randomized Controlled Trial for Children With Childhood Apraxia of Speech Comparing Rapid Syllable Transition Treatment and the Nuffield Dyspraxia Programme—Third Edition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(3), 669-686. [https://doi.org/10.1044/2015\\_JSLHR-S-13-0179](https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-13-0179)

Murray, E., McCabe, P., Heard, R., & Ballard, K. J. (2015). Differential Diagnosis of Children with Suspected Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(1), 43-60. [https://doi.org/10.1044/2014\\_JSLHR-S-12-0358](https://doi.org/10.1044/2014_JSLHR-S-12-0358)

Murray, E., Thomas, D., & McKechnie, J. (2018). Comorbid morphological disorder apparent in some children aged 4-5 years with childhood apraxia of speech: findings from standardised testing. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 33(1-2), 42-59. <https://doi.org/10.1080/02699206.2018.1513565>

Namasivayam, A. K., Pukonen, M., Goshulak, D., Hard, J., Rudzicz, F., Rietveld, T., ... van Lieshout, P. (2015). Treatment intensity and childhood apraxia of speech: Treatment intensity and childhood apraxia of speech. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 50(4), 529-546. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12154>

Nathan, L., & Wells, B. (2001). Can children with speech difficulties process an unfamiliar accent? *Applied Psycholinguistics*, 22(3), 343-361. <https://doi.org/10.1017/S0142716401003046>

Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (2007). Procedural learning difficulties: reuniting the developmental disorders? *Trends in Neurosciences*, 30(4), 135-141. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2007.02.003>

- Nijland, L., Terband, H., & Maassen, B. (2015). Cognitive Functions in Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 58*(3), 550-565.  
[https://doi.org/10.1044/2015\\_JSLHR-S-14-0084](https://doi.org/10.1044/2015_JSLHR-S-14-0084)
- Pinto, S., & Ghio, A. (2008). Troubles du contrôle moteur de la parole : contribution de l'étude des dysarthries et dysphonies à la compréhension de la parole normale. *Revue française de linguistique appliquée, XIII*, 45-57.
- Potter, N. L., Nievergelt, Y., & Shriberg, L. D. (2013). Motor and Speech Disorders in Classic Galactosemia. In J. Zschocke, K. M. Gibson, G. Brown, E. Morava, & V. Peters (Éd.), *JIMD Reports - Volume 11* (Vol. 11, p. 31-41). [https://doi.org/10.1007/8904\\_2013\\_219](https://doi.org/10.1007/8904_2013_219)
- Preston, J. L., Brick, N., & Landi, N. (2013). Ultrasound Biofeedback Treatment for Persisting Childhood Apraxia of Speech. *American Journal of Speech-Language Pathology, 22*(4), 627-643.  
[https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2013/12-0139\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2013/12-0139))
- Preston, J. L., Molfese, P. J., Mencl, W. E., Frost, S. J., Hoeft, F., Fulbright, R. K., ... Pugh, K. R. (2014). Structural brain differences in school-age children with residual speech sound errors. *Brain and Language, 128*(1), 25-33. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2013.11.001>
- Rapin, I., & Allen, D. A. (1983). Developmental Language Disorders: Nosologic Considerations. In *Neuropsychology of Language, Reading and Spelling* (p. 155-184).  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409680-6.50014-7>
- Robin, D. A., Maas, E., Sandberg, Y., & Schmidt, R. A. (2007). Motor control and learning and childhood apraxia of speech. In P. K. Hall, L. Jordan, & D. A. Robin (Eds.), *Developmental apraxia of speech: Theory and clinical practice* (2nd ed., pp. 67–86). Austin, TX: Pro-E
- Rosenbek, J. C., Lemme, M. L., Ahern, M. B., Harris, E. H., & Wertz, R. T. (1973). A treatment for apraxia of speech in adults. *The Journal of Speech and Hearing Disorders, 38*(4), 462-472.
- Rupela, V., Velleman, S. L., & Andrianopoulos, M. V. (2016). Motor speech skills in children with Down syndrome: A descriptive study. *International Journal of Speech-Language Pathology, 18*(5), 483-492. <https://doi.org/10.3109/17549507.2015.1112836>

- Schmidt, R. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *American Psychological Association, 82*(4), 225-260.
- Schwartz, R. G. (Éd.). (2009). *Handbook of child language disorders*. New York, NY: Psychology Press.
- Shapiro, D. C., & Schmidt, R. (1982). The schema theory: recent evidence and developmental implications. *The development of movement control and coordination*, p. 113-150.
- Shriberg, L. (2009). Childhood Speech Sound Disorders : From Postbehaviorism to the Postgenomic Era.
- Shriberg, L. D., Fourakis, M., Hall, S. D., Karlsson, H. B., Lohmeier, H. L., McSweeney, J. L., ... Wilson, D. L. (2010). Extensions to the Speech Disorders Classification System (SDCS). *Clinical Linguistics & Phonetics, 24*(10), 795-824. <https://doi.org/10.3109/02699206.2010.503006>
- Shriberg, L. D., Kwiatkowski, J., & Mabie, H. L. (2019). Estimates of the prevalence of motor speech disorders in children with idiopathic speech delay. *Clinical Linguistics & Phonetics, 1*-28. <https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1595731>
- Shriberg, L. D., Lohmeier, H. L., Strand, E. A., & Jakielski, K. J. (2012). Encoding, memory, and transcoding deficits in Childhood Apraxia of Speech. *Clinical Linguistics & Phonetics, 26*(5), 445-482. <https://doi.org/10.3109/02699206.2012.655841>
- Shriberg, L. D., Potter, N. L., & Strand, E. A. (2011). Prevalence and Phenotype of Childhood Apraxia of Speech in Youth With Galactosemia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 54*(2), 487-519. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2010/10-0068\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2010/10-0068))
- Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., ... Wilson, D. L. (2017a). A Diagnostic Marker to Discriminate Childhood Apraxia of Speech From Speech Delay: I. Development and Description of the Pause Marker. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 60*(4). [https://doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-S-15-0296](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-15-0296)
- Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., ... Wilson, D. L. (2017b). A Diagnostic Marker to Discriminate Childhood Apraxia of Speech From Speech Delay:

- II. Validity Studies of the Pause Marker. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4). [https://doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-S-15-0297](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-15-0297)
- Shriberg, L. D., Strand, E. A., Fourakis, M., Jakielski, K. J., Hall, S. D., Karlsson, H. B., ... Wilson, D. L. (2017c). A Diagnostic Marker to Discriminate Childhood Apraxia of Speech From Speech Delay: III. Theoretical Coherence of the Pause Marker with Speech Processing Deficits in Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60(4). [https://doi.org/10.1044/2016\\_JSLHR-S-15-0298](https://doi.org/10.1044/2016_JSLHR-S-15-0298)
- Shriberg, L. D., Strand, E. A., & Jakielski, K. J. (2010). *Diagnostic signs of childhood apraxia of speech in idiopathic, neurogenetic and complex neurodevelopmental contexts*. Présenté à Biennial conference on motor speech, Santa Rosa, Californie.
- Simonet, P. (1985). *Apprentissages moteurs: processus et procédés d'acquisition*. Paris: Vigot.
- Singh, P., & Trivedi, S. (2016, octobre). *Therapy outcome of combined treatment approach in childhood apraxia of speech (CAS)*. p. 34-45.
- Spaulding, T. J., Plante, E., & Farinella, K. A. (2006). Eligibility criteria for language impairment: is the low end of normal always appropriate? *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 37(1), 61-72.
- Stackhouse, J., & Snowling, M. (1992). Barriers to literacy development in two cases of developmental verbal dyspraxia. *Cognitive Neuropsychology*, 9(4), 273-299. <https://doi.org/10.1080/02643299208252062>
- Strand, E. A., & Debertine, P. (2000). The efficacy of integral stimulation intervention with developmental apraxia of speech. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 8(4), 295-300.
- Strand, E. A., & McCauley, R. J. (2008). Differential Diagnosis of Severe Speech Impairment in Young Children. *ASHA Leader*, 13(10), 10. <https://doi.org/10.1044/leader.FTR1.13102008.10>
- Strand, E. A., McCauley, R. J., Weigand, S. D., Stoeckel, R. E., & Baas, B. S. (2013). A Motor Speech Assessment for Children With Severe Speech Disorders: Reliability and Validity Evidence.

*Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(2), 505-520.  
[https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/12-0094\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2012/12-0094))

Strand EA, Stoeckel R, Baas B. Treatment of severe childhood apraxia of speech: a treatment efficacy study. *J Med Speech Lang Pathol*. 2006;14:297–307

Tilkens, C.M., Karlsson, H.B., Fourakis, M., Hall, S.D., Mabie, H.L., McSweeney, J.L.,... Shriberg, L.D. (2017). A diagnostic marker to discriminate childhood apraxia of speech (CAS), from Speech Delay (SD). (Technical Report No.22). Retrieved from Phonology Project website : <http://www.waisman.wisc.edu/phonology/>

Ullman, M. T., & Pierpont, E. I. (2005). Specific language impairment is not specific to language: the procedural deficit hypothesis. *Cortex; a Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior*, 41(3), 399-433.

Vaivre-Douret, L. (2008). Le point sur la dyspraxie développementale : symptomatologie et prise en charge. *Contraste*, 28-29(1-2), 321-341. <https://doi.org/10.3917/cont.028.0321>

van Rees, L. J., Ballard, K. J., McCabe, P., Macdonald-D'Silva, A. G., & Arciuli, J. (2012). Training Production of Lexical Stress in Typically Developing Children Using Orthographically Biased Stimuli and Principles of Motor Learning. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 21(3), 197-206. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2012/11-0008\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2012/11-0008))

Varley, R., Whiteside, S., Windsor, F., & Fisher, H. (2006). Moving up from the segment: A comment on Aichert and Ziegler's Syllable frequency and syllable structure in apraxia of speech, *Brain and Language*, 88, 148–159, 2004. *Brain and Language*, 96(2), 235-239. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2005.04.008>

Velleman, S. L. (2005). *Phonological disorders in children: clinical decision making in assessment and intervention* (A. G. Kamhi & K. E. Pollock, Éd.). Baltimore: Paul H. Brookes.

Velleman, S.L. (2006). Childhood apraxia of speech : a comprehensive approach to assessment and treatment. Seton Hall University.

- Waring, R., & Knight, R. (2013). How should children with speech sound disorders be classified? A review and critical evaluation of current classification systems: How should children with speech sound disorders be classified? *International Journal of Language & Communication Disorders, 48*(1), 25-40. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2012.00195.x>
- Wattanawongsawang, W. (2019). Speech Therapy for Childhood Apraxia of Speech. *Ramathibodi Medical Journal, 42*(1), 55-64. <https://doi.org/10.33165/rmj.2019.42.1.113728>
- Wulf, G., Shea, C., & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors: Motor skill learning and performance. *Medical Education, 44*(1), 75-84. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03421.x>

**Sites internet consultés :**

<https://www.asha.org/>

<https://health.costhelper.com/speech-therapist.html>

[http://www.aetna.com/cpb/medical/data/200\\_299/0243.html](http://www.aetna.com/cpb/medical/data/200_299/0243.html)

<https://oppencas.ca/>

<https://casana.pr.co/>

<https://www.mayoclinic.org/>

<https://www.promptinstitute.com/>

## **Modes de diagnostics et de prises en charge de la dyspraxie verbale : une revue de littérature**

---

### **RESUME**

La dyspraxie verbale est un trouble neurodéveloppemental du langage oral. Elle se définit comme étant un trouble de la planification et de la programmation de la parole. Les patients ont des difficultés à produire des sons, des syllabes, des mots et des phrases avec précision, constance et un rythme de parole correct. Le peu d'articles francophones et l'absence de patients dyspraxiques durant nos stages nous laisse penser que cette pathologie est peu diagnostiquée en France. Nous nous sommes intéressés aux recherches outre-Atlantique pour apporter des données scientifiques récentes. Les définitions, étiologies, prévalences et thérapies sont très variées et rendent difficile la compréhension de la pathologie au carrefour du trouble linguistique et moteur. Ce mémoire propose une revue de littérature faisant un état des connaissances de la dyspraxie verbale au niveau diagnostic et thérapeutique.

---

### **MOTS-CLES**

Dyspraxie verbale, trouble spécifique du langage oral, trouble développemental du langage, motricité, orthophonie

---

### **ABSTRACT**

Childhood apraxia of speech is a neurodevelopmental speech disorder. It can be defined as a deficit of planification and programmation of speech. Patients have difficulties producing sounds, syllables, words and sentences with accuracy, consistency and a correct speech rate. The few articles written in french and the virtual absence of dyspraxic patients during our internships leads us to believe that this pathology is rarely diagnosed in France. We resolved to turn to english-written articles in order to find recent scientific data. The definitions, etiologies, prevalences and therapies are very varied and make it difficult to understand the pathology at the crossroad of linguistic and motor disorders. This master thesis offers a literature review providing an overview of the current knowledge of childhood apraxia of speech at the diagnostic and therapeutic level.

---

### **KEY WORDS**

Childhood apraxia of speech, speech disorders, developmental speech disorder, motricity, Schema Theory, speech therapy