



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -  
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



Université Claude Bernard Lyon 1  
Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation  
Département Orthophonie

---

**N° de mémoire 2126**

Mémoire d'Orthophonie

présenté pour l'obtention du

**Certificat de capacité d'orthophoniste**

Par

**ANTEBLIAN Élise**

**Élaboration d'un questionnaire d'évaluation des Fonctions Exécutives à destination des parents et éducateurs d'enfants non-verbaux avec Troubles du Spectre de l'Autisme.**

Directrice de Mémoire

**BRUNIER Anne-Laure**

Année académique

**2020-2021**

**Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation**  
**DEPARTEMENT ORTHOPHONIE**

Directeur ISTR

**Xavier PERROT**

**Equipe de direction du département d'orthophonie :**

Directeur de la formation

**Agnès BO**

Coordinateur de cycle 1

**Claire GENTIL**

Coordinateur de cycle 2

**Solveig CHAPUIS**

Responsables de l'enseignement clinique

**Claire GENTIL**

**Ségolène CHOPARD**

**Johanne BOUQUAND**

Responsables des travaux de recherche

**Mélanie CANAULT**

**Floriane DELPHIN-COMBE**

**Claire GENTIL**

Responsable de la formation continue

**Johanne BOUQUAND**

Responsable du pôle scolarité

**Rachel BOUTARD**

Secrétariat de scolarité

**Anaïs BARTEVIAN**

**Constance DOREAU KNINDICK**

**Céline MOULART**

## **1. UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1**

Président  
**Pr. FLEURY Frédéric**

Vice-président CFVU  
**Pr. CHEVALIER Philippe**

Vice-président CA  
**Pr. REVEL Didier**

Vice-président CS  
**M. VALLEE Fabrice**

Directeur Général des  
Services  
**M. VERHAEGHE Damien**

### **1.1 Secteur Santé**

U.F.R. de Médecine Lyon Est  
Doyen **Pr. RODE Gilles**

Institut des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques  
Directrice **Pr. VINCIGUERRA Christine**

U.F.R de Médecine et de maïeutique  
- Lyon-Sud Charles Mérieux  
Doyenne **Pr. BURILLON Carole**

Institut des Sciences et Techniques  
de la Réadaptation (I.S.T.R.)  
Directeur **Dr. PERROT Xavier**

U.F.R d'Odontologie  
Directrice **Pr. SEUX Dominique**

Département de Formation et Centre  
de Recherche en Biologie Humaine  
Directrice **Pr. SCHOTT Anne-Marie**

### **1.2 Secteur Sciences et Technologie**

U.F.R. Faculté des Sciences  
Administrateur provisoire  
**M. ANDRIOLETTI Bruno**

Institut des Sciences Financières et  
d'Assurance (I.S.F.A.)  
Directeur **M. LEBOISNE Nicolas**

U.F.R. Biosciences  
Administratrice provisoire  
**Mme GIESELER Kathrin**

Observatoire Astronomique de Lyon  
Directeur **Mme DANIEL Isabelle**

U.F.R. de Sciences et Techniques  
des Activités Physiques et Sportives  
(S.T.A.P.S.)  
Directeur **M. VANPOULLE Yannick**

Ecole Supérieure du Professorat et  
de l'Éducation (E.S.P.E.)  
Administrateur provisoire  
M. Pierre CHAREYRON

Institut National Supérieure du  
Professorat et de l'Éducation  
(INSPé)  
Directeur **M. CHAREYRON Pierre**

POLYTECH LYON  
Directeur **M. PERRIN Emmanuel**

Institut Universitaire de Technologie  
de Lyon 1 (I.U.T. LYON 1)  
Directeur **M. VITON Christophe**

## Résumé

Les Fonctions Exécutives (FE) sont des composantes cognitives auxquelles chaque individu a recours dans son quotidien afin de réguler, organiser, retenir et manipuler diverses informations. Il s'agit donc de facultés essentielles et inhérentes au bon fonctionnement individuel et social.

Les personnes avec Troubles du Spectre de l'Autisme (TSA) démontrent une altération de leurs capacités d'interactions et de communication ainsi que des fragilités dans leur fonctionnement exécutif qui les pénalisent dans leur vie sociale et le développement de certaines compétences. Ce travail cherche à évaluer, à l'aide d'un questionnaire destiné aux parents et éducateurs, le fonctionnement exécutif d'enfants non-verbaux avec un TSA âgés de 3 à 11 ans dans leur quotidien et déterminer si divers facteurs peuvent influencer dessus. A terme, l'objectif serait de savoir si une remédiation des FE présente un intérêt dans la prise en charge (PEC) orthophonique et dans la rééducation des troubles de la communication.

Un questionnaire a été diffusé aux parents et éducateurs et leurs réponses ont été traitées de façon anonyme selon les variables sexe, âge, prises en charge et durée de prises en charge. L'analyse des résultats s'est faite selon un score en fonctionnement exécutif global et un score selon chaque composante exécutive.

Les résultats ont permis de mettre en évidence les effets que peuvent avoir l'âge et le sexe sur la composante planification et des effets de la durée de prise en charge sur la flexibilité. Cependant, aucun effet des variables n'a été trouvé sur le fonctionnement exécutif global.

Mots clés : Troubles du Spectre de l'Autisme, Fonctions Exécutives, Enfants non-verbaux, Troubles de la communication et des interactions, Orthophonie

## Abstract

Executive Functions (EF) are cognitive components that each individual uses in his or her daily life to regulate, organise, retain and manipulate various information. They are therefore essential and inherent faculties for good individual and social functioning.

People with Autism Spectrum Disorders (ASD) show an alteration in their interaction and communication abilities as well as weaknesses in their executive functioning which penalise them in their social life and the development of certain skills. This work seeks to evaluate, with the help of a questionnaire intended for parents and educators, the executive functioning of non-verbal children with ASD aged 3 to 11 years in their daily lives and to determine whether various factors can influence this. Ultimately, the aim would be to find out if remediation of EF has an interest in speech language therapy and in the rehabilitation of communication disorders.

A questionnaire was distributed to parents and educators and their answers were processed anonymously according to the variables gender, age, treatment and duration of treatment. The results were analysed according to an overall executive functioning score and a score for each executive component.

The results showed effects of age and gender on the planning component and effects of duration of therapy on flexibility. However, no effects of the variables were found on overall executive functioning.

Key words: Autism Spectrum Disorders, Executive Functions, Non-verbal children, Communication and Interaction Disorders, Speech Language Therapy

## Remerciements

Je tiens à présenter mes sincères remerciements à Anne-Laure Brunier qui m'a accompagnée et encadrée dans l'élaboration de ce mémoire, m'a conseillée dans l'acheminement de mon raisonnement et dans mon analyse mais aussi dans ma formation de future professionnelle de soin.

Je tiens également à remercier l'ensemble de ma famille, Bertrand et mes amies de promotion Inès, Léa, Julie, Anaïs, et Clothilde pour leur soutien dans les moments de doute ou de découragement mais aussi pour ces cinq années passées ensemble. Sans nul doute que vous ferez toutes de formidables professionnelles avec lesquelles je prendrai toujours plaisir à échanger et partager des moments, que ce soit dans le cadre professionnel ou personnel.

Merci également à mes amis fidèles et de longue date Caroline, Amélia, Guillaume, Alex, Dud, David, Valentine et les autres pour leurs encouragements, leur patience et leur amitié sans faille. Merci à eux pour leur présence et la motivation apportée mais aussi pour leur intérêt dans la poursuite et l'accomplissement de mes études. Merci également de m'avoir procuré ces instants de détente, d'écoute et de fous rires nécessaires lorsque certains moments étaient plus difficiles que d'autres.

Enfin merci à l'ensemble des professionnels et des parents ayant participé à cette étude car sans eux et leur travail, tout cela n'aurait pas été rendu possible. Je souhaiterais également leur dédier un message en saluant leur courage et leur investissement dans l'éducation et la prise en charge des enfants avec des troubles du spectre de l'autisme au quotidien.

## Sommaire

<b>I</b>	<b>Contexte théorique</b>	<b>1</b>
1	Introduction	1
2	Troubles du Spectre de l'Autisme	2
2.1	Historique et classification	2
2.2	Définition	2
2.3	Critères diagnostiques	3
3	Autisme et fonctions exécutives	4
3.1	Théorie de l'esprit	4
3.2	Cohérence centrale	5
3.3	Fonctions exécutives	5
3.3.1	Définition	5
3.3.2	Des composantes essentielles à la construction de l'individu	6
3.3.3	Implications dans les TSA	7
4	Orthophonie : fonctions exécutives et autisme	9
4.1	Objectifs et hypothèses	9
4.2	Les fonctions exécutives dans la remédiation des TSA	9
<b>II</b>	<b>Méthode</b>	<b>11</b>
1	Population	11
2	Matériel	11
2.1	Conception du questionnaire	11
2.2	Organisation et choix des items	12
3	Procédure	14
3.1	Récolte et stockage des données	14
3.2	Analyse et comparaison des données	14
<b>III</b>	<b>Présentation des résultats</b>	<b>16</b>
1	Analyse des résultats	16
1.1	Variable sexe	16
1.2	Variable âge	17

1.3	Variable qualité de prise en charge : simple vs multiple .....	18
1.4	Variable type de prise en charge .....	18
1.4.1	Prise en charge orthophonique. ....	18
1.4.2	Prises en charge autres. ....	19
1.5	Variable durée de la prise en charge .....	19
1.5.1	Durée de prise en charge globale. ....	20
1.5.2	Durée de prise en charge orthophonique. ....	21
1.5.2.1	Analyse sans regroupement. ....	21
1.5.2.2	Analyse avec regroupement. ....	22
1.5.3	Durée de prises en charge autres. ....	22
<b>IV</b>	<b>Discussion</b> _____	<b>23</b>
1	Re-contextualisation _____	23
2	Analyse et mise en lien des résultats _____	23
2.1	Sexe et fonctionnement exécutif. ....	23
2.2	Age et fonctionnement exécutif .....	24
2.3	Prise en charge et fonctionnement exécutif. ....	25
2.3.1	Influence de la prise en charge. ....	25
2.3.1.1	Qualité de la prise en charge : simple vs multiple. ....	25
2.3.1.2	Type de prise en charge : orthophonique vs autres. ....	26
2.3.2	Influence de la durée de prise en charge. ....	26
2.3.2.1	Orthophonique. ....	26
2.3.2.2	Autres. ....	27
2.3.2.3	Globale. ....	27
2.4	Fonctions exécutives et langage .....	28
3	Limites et futures améliorations _____	28
4	Perspectives orthophoniques _____	30
<b>V</b>	<b>Conclusion</b> _____	<b>31</b>
<b>VI</b>	<b>Références bibliographiques :</b> _____	<b>32</b>
<b>ANNEXES :</b>	_____	<b>I</b>
1	Annexe A : Plaquette de recrutement des participants _____	<b>I</b>

2	Annexe B : Notice d'information du questionnaire d'évaluation des fonctions exécutives des enfants non-verbaux avec un TSA	II
3	Annexe C : Version papier du questionnaire d'évaluation des fonctions exécutives des enfants non-verbaux avec un TSA	IV
4	Annexe D : Tableau de recodage des items du questionnaire	VII
5	Annexe E : Résultats complémentaires	IX
5.1	Analyse des résultats selon le sexe	IX
5.2	Analyse des résultats selon l'âge	XI
5.3	Analyse des résultats selon la qualité de prise en charge : simple vs multiple	XIII
5.4	Analyse des résultats selon la présence de prise en charge	XV
5.4.1	Présence de prise en charge orthophonique	XV
5.4.2	Présence de prises en charge autres	XVII
5.5	Analyse des résultats selon la durée de prise en charge	XIX
5.5.1	Durée de prise en charge globale	XIX
5.5.2	Durée de prise en charge orthophonique	XXII
5.5.2.1	sans regroupement	XXII
5.5.2.2	avec regroupement	XXIV
5.5.3	Durée de prises en charge autres	XXV

# I Contexte théorique

## 1 Introduction

Les Troubles du Spectre de l'Autisme (TSA) sont des troubles neurodéveloppementaux avec un éventail de difficultés comportant néanmoins des caractéristiques communes et spécifiques que sont : des difficultés dans les interactions et la communication, des comportements stéréotypés ainsi que des intérêts restreints et inhabituels (Demetriou et al., 2018 ; Lussier et al., 2018 ; Carter Leno et al., 2018 ; Demetriou et al., 2019). Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 1 enfant sur 160 dans le monde en serait atteint avec une prévalence masculine - 4,3 garçons pour une fille- (Lai et al., 2012) et 25% de ces enfants seraient non-verbaux (Tager-Flusberg et al., 2005). Si les chiffres demeurent incertains, cela s'explique par des difficultés de dépistage liées à l'hétérogénéité des symptômes. Les troubles présentant une infinité de manifestations, il en existe autant de formes que d'individus. Malgré des diagnostics et prises en charge plus précoces - dès 18 mois - (Gourbail, 2018), certains domaines demeurent encore peu explorés dont l'implication des fonctions exécutives (FE) dans le développement des interactions et de la communication chez les enfants avec un TSA. L'usage quotidien de ces fonctions dans la régulation comportementale, l'ajustement aux interlocuteurs ou encore la compréhension du monde permet donc de s'interroger quant à la pertinence d'intégrer ces dernières dans le projet thérapeutique des patients. A la lumière de ces hypothèses, il paraît donc important d'étudier les forces et faiblesses ainsi que l'implication des FE dans le quotidien du public avec un TSA. Ce projet s'est ainsi attaché à la construction d'un questionnaire à destination des parents et éducateurs d'enfants non-verbaux avec un TSA afin d'évaluer les fonctions exécutives de ces derniers dans le quotidien. L'objectif est d'effectuer un état des lieux des atteintes exécutives chez des enfants non-verbaux avec un TSA et des facteurs pouvant les influencer tels que l'âge, le sexe ou encore le type et la durée de prises en charge. A terme, l'objectif serait de déterminer si l'élaboration d'un programme de remédiation des FE dans la PEC orthophonique pourrait être judicieuse dans le développement de la communication du public avec un TSA.

## **2 Troubles du Spectre de l'Autisme**

### **2.1 Historique et classification**

Les Troubles du Spectre de l'Autisme ont pour la première fois été évoqués par Kanner en 1943. Au fil des années, cette définition s'est vue modifiée grâce aux études menées et à l'intérêt grandissant pour cette pathologie dans les domaines médical et neuropsychologique. D'abord classés dans les Troubles Envahissants du Développement (TED), un consensus a par la suite été trouvé entre la Classification Internationale des Maladies (CIM 10) et le Diagnostic and Statistical of Mental Disorders (DSM) et ce jusqu'en 2010 où la CIM 10 prévalait comme référence, complétée par le DSM-5 (HAS, 2010). En 2013, un changement de dénomination s'opère avec une classification fixée par le DSM-5 et à cette occasion l'appellation de TSA est adoptée (DSM-5, 2013). D'autres modifications majeures ont été apportées avec le passage de triade à dyade symptomatique ainsi que l'idée de continuum entre les troubles, de variabilité dans la sévérité et dans les forces et faiblesses de chaque individu (Psychomédia, 2015). Fort de cette évolution, l'origine mais aussi la PEC et la remédiation de ces troubles en font un enjeu de santé majeur.

### **2.2 Définition**

Les Troubles du Spectre de l'Autisme sont actuellement définis comme des troubles neurodéveloppementaux caractérisés par des déficits d'interactions et de communication sociale auxquels s'ajoutent des centres d'intérêts et comportements répétitifs ou restreints (Psychomédia, 2015). Ces troubles des interactions sont marqués par un défaut ou manque d'empathie, des difficultés d'attributions de croyances et d'émotions à autrui ou encore un déficit dans la compréhension et l'utilisation de codes sociaux (Lussier et al., 2018). L'entrée dans les interactions est ainsi mise à mal et occasionne régulièrement des incompréhensions, des conflits du fait d'un manque de régulation et d'ajustement. Les découvertes récentes évoquent de surcroît un fonctionnement cognitif atypique faisant état de difficultés en théorie de l'esprit (TdE), en généralisation ainsi qu'une altération des FE telles que la planification ou la flexibilité (Craig et al., 2016). Si des découvertes ont permis de mieux détecter les TSA, leur origine demeure encore incertaine. Les études actuelles évoquent des causes plurifactorielles dont une possible origine neurologique -

dysfonctionnement du lobe frontal- (Pooragha et al., 2013) lors du développement embryonnaire, des facteurs génétiques (Otterman et al., 2019) ainsi que l'hypothèse d'une connectivité atypique des régions cérébrales - hyper ou hypo-connectivité selon les cas - (Demetriou et al., 2019).

### **2.3 Critères diagnostiques**

Depuis 2013, le diagnostic de TSA comprend l'association d'une altération qualitative de la communication et des interactions sociales à la présence de comportements répétitifs et stéréotypés couplés à une hyper ou hyporéactivité sensorielle et des centres d'intérêts inhabituels (Psychomédia, 2015). Les déficits de communication et d'interactions sociales se caractérisent par un défaut de réciprocité émotionnelle, d'initiation et de réponse adéquate en situation d'échange (Lussier et al., 2018). A cela s'ajoutent des déficits dans les actes de communication non-verbaux (défaut de contact visuel, difficultés dans l'interprétation et l'utilisation des expressions faciales, etc.), dans la régulation et l'ajustement comportemental dans diverses situations sociales. Enfin, sont retrouvés un défaut d'intérêt pour les pairs (Lussier et al., 2018) et des déficits en cohérence centrale et théorie de l'esprit (Joseph & Tager-Flusberg, 2004 ; Mazza et al., 2017 ; Vermeulen & Degrieck, 2020).

Par ailleurs, le diagnostic suppose la présence d'au moins deux des éléments parmi lesquels l'usage stéréotypé ou répétitif de tournures de phrases, d'objets ou de séquences motrices. Ceux-ci sont couplés à une intolérance aux changements avec rigidité de pensée, besoin d'adhérer à des rituels, des routines, des centres d'intérêts restreints et inhabituels ainsi qu'une hyper- ou hyposensibilité sensorielle (Demetriou et al., 2018 ; Lussier et al., 2018 ; Carter Leno et al., 2018 ; Demetriou et al., 2019). S'ajoutent des critères de sévérité impliquant la survenue précoce des symptômes précédemment cités dans le développement avec persistance de ces derniers et altération significative de la qualité de vie de l'individu dans sa scolarité ou son quotidien (Psychomédia, 2015). Enfin, le diagnostic de TSA suppose la dissociation et l'exclusion d'autres troubles comme une déficience intellectuelle, un retard global de développement ou encore un trouble déficitaire de l'attention avec/ou sans hyperactivité (TDAH) comme origine des manifestations. Toutefois, les comorbidités entre déficience intellectuelle et autisme ou TDAH et TSA étant fréquentes (Dajani et al.), il convient de se montrer extrêmement vigilant dans l'évaluation du sujet.

### **3 Autisme et fonctions exécutives**

#### **3.1 Théorie de l'esprit**

La théorie de l'esprit (TdE) se définit comme la capacité à attribuer des états mentaux à soi-même et autrui, à comprendre que les croyances, désirs et intentions diffèrent d'un individu à l'autre (Hedvall et al. 2013). Celle-ci permet donc de prédire et expliquer les actions des partenaires de communication (enfants ou adultes) en se basant sur les états mentaux qu'on leur attribue (Delage & Durreleman, 2015). Elle comporte 2 composantes : l'une cognitive (capacité à comprendre l'état mental des partenaires de conversation) et l'autre affective (capacité à déduire les émotions des autres) (Mazza et al., 2017).

Il a été démontré que la TdE jouait un rôle clé dans le développement des aptitudes sociales et du langage. La construction des interactions se fait en effet précocement avec un développement de la réciprocité sociale dès 3 mois (Mazza et al., 2017). De 6 à 18 mois, l'émergence et la consolidation de compétences essentielles à la communication comme l'attention conjointe, l'attachement, et l'attribution implicite de l'état mental contribuent à la construction d'interactions et comportements sociaux (Mazza et al., 2017). Vers 2 ans, la conscience de l'existence d'une dissociation entre les pensées et la réalité débute : l'enfant commence à prendre conscience que la représentation qu'il se fait des choses n'est pas nécessairement la réalité. Ce n'est que vers 3-4 ans que débute l'attribution de fausses croyances à autrui (Mazza et al., 2017). Cette dernière semble particulièrement importante dans le développement de la TdE car elle permettrait la compréhension implicite des états mentaux (Joseph & Tager-Flusberg, 2004). Chez les individus avec un TSA, cette faculté apparaît dysfonctionnelle avec des difficultés voire incapacités à attribuer des ressentis, déduire les pensées d'autrui et donc à prévoir les comportements ou incidences d'une action sur les émotions du partenaire (Lussier et al., 2018 ; Vermeulen, 2018 ; Vermeulen & Degrieck, 2020). Ces lacunes nuisent donc à l'élaboration efficace de la TdE chez les patients avec un TSA et pourraient expliquer en partie leurs difficultés de construction d'un comportement social compétent (Mazza et al., 2017).

## **3.2 Cohérence centrale**

La cohérence centrale est un processus cognitif, défini par Frith en 1989, permettant un traitement global de l'information à partir de la collecte et de l'analyse de plusieurs éléments isolés pour en former un tout qui sera analysé et traité en tant que tel (Vermeulen, 2020). Il s'agit d'un contrôle descendant impliquant des processus de traitements cérébraux de bas et de haut niveau (Vermeulen, 2020). Chez les personnes avec un TSA, on note une faiblesse de ce processus (Ellis Weismer et al., 2017) : le traitement de l'information se ferait ainsi de manière fragmentée et individuelle, sans mise en lien avec les autres pour en former un tout fonctionnel, ce qui conduit à un défaut de traitement et d'intégration complète de l'information (Lussier et al., 2018). Contrairement aux individus normo-typiques, le traitement de l'information chez les individus avec un TSA serait donc périphérique et ciblé (Hedvall et al., 2013), les rendant incapables de faire du lien, d'attribuer du sens et d'avoir une compréhension globale des informations entrantes (Vermeulen & Degrieck, 2020). Ce défaut de cohérence centrale se retrouve également dans la reconnaissance des expressions faciales et l'interprétation des émotions qui y sont liées. L'absence de traitement global et d'intégration entre les éléments, ajoutée à des réactions au stimulus plus lentes, entraînent ainsi un défaut de mentalisation, des difficultés à traiter les visages et freinent les individus dans leurs interactions avec les pairs (Lai et al., 2012).

## **3.3 Fonctions exécutives**

### **3.3.1 Définition.**

Les fonctions exécutives (FE) sont l'ensemble des habiletés cognitives nécessaires à la régulation comportementale, au maintien et à la manipulation d'informations mentalisées lors de la réalisation de tâches dirigées vers un objectif (Alderson-Day, 2014 ; Otterman et al., 2019). L'ensemble de ces fonctions touche l'organisation de la pensée, des actions et fait appel à des processus supérieurs permettant aux individus de réagir avec souplesse et de s'adapter au changement. Elles permettent de sélectionner et focaliser l'attention sur l'information adéquate lors de situations complexes nécessitant le traitement simultané de plusieurs idées. Par ailleurs, elles contrôlent et inhibent les informations, impulsions et comportements inadaptés tout en prenant en compte une situation dans sa globalité (Pellicano et al., 2017 ;

Friedman & Sterling, 2019 ; Rogé, 2019). La maîtrise des FE implique donc la gestion des processus organisant et contrôlant l'information stockée en mémoire (Sun et al., 2017) que sont la planification, la flexibilité, l'attention sélective, l'inhibition et la mémoire de travail (Alderson-Day, 2014).

Les études actuelles évoquent l'existence de deux catégories de FE : les FE « froides » également dites « cool » ou « discrètes » et les FE « chaudes » faisant toutes deux appel à des processus descendants ou top/down. Les FE froides/cool/discrètes regroupent les composantes de planification, attention sélective, mémoire de travail, flexibilité, inhibition mobilisées dans des contextes neutres ou non affectifs (Kouklari et al., 2017) et impliquent le cortex préfrontal dorsolatéral (Demetriou et al., 2019). Les FE chaudes font quant à elles appel aux versants émotionnel et motivationnel induits par le cortex préfrontal ventromédian et orbitofrontal (Demetriou et al. 2019) avec les notions de bénéfices/pertes lors d'une situation impliquant la résolution de problèmes ou la prise de décision affective (Gillet, 2013 ; Kouklari et al., 2017).

### **3.3.2 Des composantes essentielles à la construction de l'individu.**

Si une distinction est faite entre FE chaudes et froides, la motivation agirait toutefois sur la prise de décision et la planification, la flexibilité etc. en permettant notamment la mise en lien entre processus cognitifs de haut niveau et émotions. Cette influence des FE chaudes sur les FE froides permettrait ainsi aux individus d'attribuer la réalisation d'un acte à une certaine composante exécutive tout en ayant conscience de la conséquence émotionnelle que provoquera l'action (Kouklari et al., 2017). La réalisation d'actions impliquerait ainsi un processus d'autorégulation avec sélection, initiation et exécution de séquences d'actions - intervention des FE froides - auquel s'associerait un monitoring des comportements et de la cognition c'est-à-dire la composante émotionnelle permise par les FE chaudes (Demetriou et al. 2019). Les recherches neuropsychologiques suggèrent par ailleurs que l'adolescence serait une période clé dans le développement des FE même si cette hypothèse demande à être encore investiguée (Poon, 2018).

Outre l'aspect exécutif dans les réalisations quotidiennes, l'établissement d'une relation entre FE et fonctionnements quotidien et social est établi (Torske et al., 2018). Celles-ci interviendraient en effet dans les habiletés sociales de

communication, notamment dans l'alternance de points de vue, d'inhibition face à des stimuli perturbateurs de l'environnement ou encore l'anticipation des paroles/comportements de l'interlocuteur (Gillet, 2013). Ainsi, les composantes des FE influenceraient l'individu dans ses capacités à s'engager dans des interactions sociales positives (Torske et al. 2018). Enfin, une association entre FE et langage dans les versants réceptif et productif a été suggérée avec un lien entre plusieurs composantes exécutives et certaines compétences linguistiques comme la syntaxe, le lexique etc. (Filipe et al., 2018).

### **3.3.3 Implications dans les TSA.**

L'individu avec un TSA (avec ou sans déficience intellectuelle associée) présente des difficultés dans plusieurs aspects du contrôle exécutif au quotidien et dans les interactions sociales (Kenworthy et al., 2008). Il existe notamment un manque de flexibilité, une résistance aux changements ainsi qu'un défaut de planification, de socialisation (Panerai et al., 2014), d'attention soutenue et de fluidité (Demetriou et al., 2018). La pauvreté de flexibilité mentale chez les enfants avec un TSA induit entre autres des comportements persévératifs et répétitifs ainsi que des difficultés de régulation et de modulation motrice. Par ailleurs, elle contribuerait à la rigidité mentale et aux difficultés à adapter ses pensées ou actions selon les situations (Pooragha et al., 2013). Certaines études font également état de performances médiocres en planification mais cette hypothèse demeure toutefois incertaine, la sévérité des symptômes pouvant influencer les performances et les majorer en cas de troubles sévères (Olde Dubbelink & Geurts, 2017).

Parmi les récentes recherches, l'une d'elles préconise que les caractéristiques de l'autisme seraient prédites par les performances précoces de certaines composantes exécutives dont la mémoire de travail (MdT) et la flexibilité cognitive. Ces dernières seraient des marqueurs pronostics importants pour les comportements adaptatifs quotidiens à l'âge adulte (Kenny et al., 2019) mais aussi dans l'accomplissement d'actions dirigées vers un but (Pooragha et al., 2013). Cependant, d'autres composantes exécutives telles que la planification et l'organisation joueraient un rôle notoire notamment dans la construction des jeu et discours sociaux. Une fragilité de ces fonctions pourrait ainsi entraîner une diminution de l'engagement avec les pairs en situation de jeu partagé et donc accentuer les difficultés d'interactions sociales

(Freeman et al., 2017). De plus, des études mettent en évidence que le niveau de jeu initial serait prédictif des capacités linguistiques et cognitives chez les enfants d'âge préscolaire et avec un TSA (Kasari et al. 2012 ; Faja et al., 2016).

Aux difficultés d'interactions sociales s'ajoutent d'autres problématiques majeures : des déficits de formation de concepts c'est-à-dire d'organisation d'un ensemble d'éléments dans une catégorie, des difficultés en résolution de problèmes (Alderson-Day, 2014) ainsi que des problématiques langagières. Le langage chez les enfants avec un TSA comporte des altérations de plusieurs composantes dont le lexique (sous-utilisation, idiosyncrasies, jargon, néologismes, écholalies et absence d'associations sémantiques), la prosodie (absence de variations mélodiques, d'intonations...). De plus, la phonologie est altérée (difficultés d'intelligibilité et particularités dans le traitement perceptif des unités) et le développement de la morphosyntaxe est retardé (Lavielle Guida, 2016). Cependant, seule une partie des enfants avec un TSA aurait des déficits en phonologie, lexique, et/ou ou grammaire alors que le déficit de pragmatique serait, lui, inhérent aux TSA (Ellis Weismer et al., 2017). FE et habiletés langagières seraient ainsi reliées aussi bien en compréhension qu'en expression. Dans les TSA, de récentes études tendent à montrer une association significative entre déficits prosodiques et composantes exécutives avec l'hypothèse que celles-ci exerceraient une influence mutuelle (Filipe et al., 2018). Toutefois, cette implication entre FE et langage ne serait que modeste notamment en réception (Ellis Weismer et al., 2018). Aujourd'hui, les liens possibles entre déficit exécutif et difficultés langagières dans les TSA n'ont pas été clairement évalués et conceptualisés ; c'est pourquoi étudier les relations entre FE et langage demeure un enjeu majeur des recherches futures (Joseph et al., 2005).

Axer la PEC sur la remédiation de ces composantes exécutives apparaît donc nécessaire en sachant que la persistance de ces difficultés impacterait durablement la compétence sociale et la qualité des liens personnels (Dajani et al., 2019). Toutefois, il convient de tenir compte de la marge de progression développementale propre à chaque individu (Demetriou et al., 2019). Certains déficits exécutifs pourraient notamment être liés à un dysfonctionnement ou un retard développemental de zones cérébrales dont le cortex préfrontal (Demetriou et al., 2018). La maturation cette région entre l'enfance et l'adolescence pourrait en effet expliquer de meilleures performances en planification et flexibilité chez les

adolescents avec un TSA (Chen et al., 2016). Néanmoins, cette possible progression ne concernerait que les FE froides; la progression développementale des FE chaudes serait, elle, plus limitée (Demetriou et al., 2019).

## **4 Orthophonie : fonctions exécutives et autisme**

### **4.1 Objectifs et hypothèses**

Les recherches suggèrent que du fait de leur malléabilité, les FE pourraient contribuer à une évolution fonctionnelle chez les patients (Pellicano et al, 2017 ; Rogé, 2019) même si certaines composantes demeurent des faiblesses et des marqueurs de TSA qui demandent à être assistés (Chen et al., 2016). A ce jour, même si la prise en charge des TSA progresse, diverses problématiques subsistent dont le manque d'outils pour l'investigation des besoins familiaux. En réponse à ce constat, l'élaboration d'échelles évaluant les besoins des familles tend à se démocratiser (Derguy & Cappe, 2019). Les questionnaires évaluant les FE ont en effet une plus grande validité écologique que les tests neuropsychologiques menés en laboratoire car ils fourniraient davantage d'informations sur les dysfonctionnements exécutifs du quotidien de l'enfant avec un TSA (Torske et al., 2020). Les FE pourraient en effet être de meilleurs prédicteurs de comportements que le fonctionnement intellectuel général pour les personnes avec un TSA ayant un bon niveau cognitif durant l'enfance. De ce fait, mesurer les FE en situation écologique et les cibler dans l'intervention offrirait des aspects prometteurs dans la remédiation de certaines difficultés dont l'utilisation du langage et son autorégulation (Joseph, McGrath & Tager-Flusberg, 2005). Ainsi, il conviendrait d'initier les PEC sur les FE dès la période préscolaire car il s'agit d'une fenêtre critique durant laquelle le cortex préfrontal démontre un pic dans sa maturation et pourrait avoir une forte incidence sur le développement de compétences importantes. Cibler les FE dans la remédiation chez les enfants avec un TSA pourrait donc s'avérer fructueux (de Vries & Geurts, 2015 ; Kenny et al., 2019 ; Torske et al., 2020).

### **4.2 Les fonctions exécutives dans la remédiation des TSA**

La remédiation des FE s'appuie sur divers points clés dont l'adaptation au profil global de l'individu (dans tous ses aspects) ou encore la personnalisation des séances et supports selon le patient (Bizet et al., 2018). L'exigence des demandes et

la progression des activités thérapeutiques doivent de plus se faire graduellement afin d'éviter toute majoration des difficultés (Chen et al., 2016). Par ailleurs, tenir compte de la motivation, veiller au transfert et à la généralisation des compétences travaillées dans le quotidien est également un point clé de la rééducation (de Vries & Geurts, 2015 ; Bizet et al., 2018 ; Torske et al., 2020). L'inclusion des parents et aidants dans les programmes de soin est par ailleurs un facteur de remédiation important pour certaines difficultés dont la qualité du langage et des habiletés d'interactions sociales (Sun et al., 2017). Bien souvent, les familles sont en effet les premières à rechercher une aide professionnelle du fait de l'incidence que les traits de l'autisme peuvent induire sur la qualité de vie. Ce sont donc des partenaires essentiels et compétents dans la rééducation avec lesquels il convient de collaborer dès les premiers instants de la prise en soin afin d'en majorer les bénéfices (Peter & Mengarelli, 2018 ; Derguy & Cappe, 2019). Certaines compétences comme les capacités de jeu peuvent par exemple être un moyen de développer la pensée symbolique et les comportements sociaux et émotionnels (Faja et al., 2016). Il apparaît donc pertinent que le travail autour de ces compétences en séance puisse être repris en situation écologique pour renforcer et généraliser les acquisitions dans le quotidien.

Le projet d'un questionnaire destiné aux parents et professionnels accompagnant des enfants non-verbaux avec un TSA fait donc suite au constat des difficultés exécutives quotidiennes et des situations problématiques induites dans les interactions. Son élaboration a semblé pertinente du fait d'un travail souvent conjoint entre habiletés exécutives et langage dans le suivi orthophonique. La mise en place d'outils de communication alternatifs ou d'une communication non-verbale implique en effet le recours à la gestion d'informations, la planification ou l'inhibition ce qui justifie ce double travail. Ce questionnaire s'est attaché à déterminer la fréquence de certains comportements et le recours aux FE dans le quotidien d'enfants non-verbaux avec un TSA. Les objectifs étaient d'évaluer si les facteurs sexe, âge, type, qualité et durée de PEC peuvent avoir une influence sur le fonctionnement exécutif et si intégrer une remédiation exécutive dans la PEC orthophonique de ce public pourrait être pertinent. Il peut en effet être supposé que les performances exécutives sont meilleures avec l'âge et en cas d'une PEC plus longue et que la présence d'une PEC orthophonique améliorerait le fonctionnement exécutif.

## II Méthode

### 1 Population

Le questionnaire a été conçu à destination des parents et éducateurs d'enfants non-verbaux avec un TSA dans le but d'évaluer la fréquence des dysfonctionnements exécutifs au quotidien et leurs possibles incidences dans la vie familiale et extérieure. Concernant les critères d'inclusion, le questionnaire évaluait des enfants âgés de 3 à 11 ans dont le diagnostic de TSA avait été posé et dont la communication était non-verbale. Un enfant était considéré comme non-verbal s'il ne produisait pas ou peu de sons, mots ou n'avait pas construit de syntaxe à l'oral. En d'autres termes, un enfant produisant des écholalies, des sons isolés, peu d'interactions et d'actes de langage dirigés pouvait être considéré comme non-verbal et intégrer l'étude. De plus, un enfant sans langage oral mais utilisant un système de communication alternatif (pictogrammes, gestes, etc.) pouvait lui aussi être considéré comme non-verbal. Les sujets avec un TSA avec polyhandicap et/ou surdité associés étaient exclus de l'étude. A l'issue de la récolte des données, un échantillon de 24 sujets a été retenu : 19 garçons et 5 filles.

La volonté d'étudier la tranche d'âge des 3 à 11 ans s'explique par le fait que des processus de maturation et de plasticité cérébrale s'opèrent durant cette période : si celle-ci offre une fenêtre développementale importante pour les individus normo-typiques, cela peut aussi être le cas pour les individus avec un TSA. De ce fait, il semble pertinent d'étudier si une progression développementale spontanée peut être espérée dans certaines composantes exécutives avec l'âge mais aussi si les facteurs sexe, PEC et durée de ces dernières peuvent également influencer sur le fonctionnement exécutif de ce public.

### 2 Matériel

#### 2.1 Conception du questionnaire

L'élaboration du questionnaire s'est inspirée de la BRIEF (The Behavior Rating Inventory of Executive Functions ou Inventaire d'Evaluation Comportementale des Fonctions Exécutives) (Gioia et al., 2014) dont la consultation a été permise par la documentaliste du Centre de Référence de l'Autisme (CRA) de Bourgogne Franche-Comté. Son objectif était de mesurer la fréquence des dysfonctionnements exécutifs

et leurs impacts dans le quotidien de manière plus écologique et rapide que la BRIEF. Le remplissage de cette dernière est en effet long (86 items contre 20 pour cette étude) et pour une tranche d'âge plus large (5 à 18 ans contre 3 à 11 ans pour cette étude). L'objectif était ici de cibler spécifiquement les périodes de petite enfance et d'enfance afin d'obtenir davantage d'informations sur les fenêtres développementales et les possibles marges de progression s'opérant durant ces périodes.

De plus, contrairement à la BRIEF dont le système de cotation se fait par « Souvent-Parfois-Jamais », cette étude a tenté de nuancer et affiner davantage le système de réponses en utilisant les items « Toujours-Souvent-Rarement-Jamais ».

Un inventaire de l'ensemble des tests évaluant les FE avait été réalisé en amont afin de déterminer les items à tester. Toutes les fonctions exécutives n'ayant pu être traitées, une sélection a été effectuée et les composantes retenues ont été la flexibilité, la planification, l'inhibition et la mémoire de travail. Le choix de ces composantes se justifie notamment par les comparaisons avec des travaux antérieurs dont les études portaient sur l'une ou plusieurs de ces quatre composantes exécutives ou encore sur le questionnaire de la BRIEF qui évalue les mêmes fonctions exécutives que la présente étude.

L'objectif était ici de récolter des informations et de se faire une représentation plus précise du fonctionnement des composantes exécutives en observant des comportements écologiques, dont la nature pouvait être identifiée facilement par les accompagnants.

## **2.2 Organisation et choix des items**

Le questionnaire s'organise en deux parties : l'une relative aux données administratives, l'autre en lien direct avec l'évaluation des fonctions exécutives dans le quotidien avec des questions portant sur la fréquence des comportements (Annexe C).

La section relative aux données administratives comprend neuf questions portant sur le statut de l'adulte remplissant le questionnaire, le sexe, l'âge, le type de communication utilisée par l'enfant, son mode de scolarisation, la présence ou non de pathologies associées (si oui les parents ou éducateurs sont invités à préciser

lesquelles) ainsi que la présence ou non de babillage, de prise en charge orthophonique et d'accompagnement par d'autres professionnels de santé ainsi que leurs durées (inférieure à 1 an ; entre 1 et 3 ans ; supérieure à 3 ans). Cinq de ces questions sont fermées, une est ouverte (âge de l'enfant) et les autres adoptent un type de réponses mixtes avec des cases à cocher complétées par la possibilité pour le parent d'apporter des précisions (Annexe C).

La partie expérimentale a quant à elle été construite sous forme de grille dans laquelle les parents/éducateurs sont invités à cocher la réponse qui leur paraît la plus proche de la réalité. Les items ont été élaborés de sorte que les réponses puissent être le plus en adéquation avec le ressenti des adultes et une notice d'information a été jointe à cette grille afin d'expliquer le déroulement du questionnaire ainsi que la garantie de l'anonymat (Annexe B).

Le questionnaire comportait un total de vingt items répertoriés selon les quatre fonctions exécutives évaluées (planification, inhibition, mémoire de travail et flexibilité). Celles-ci ont été sélectionnées dans une logique d'homogénéité des comportements et des sous-composantes auxquelles ils étaient reliés. Le système de réponses se faisait sous forme d'échelle de Likert : « Jamais/ Parfois/ Souvent/ Toujours » auxquelles ont ensuite été attribuées les valeurs numériques 1/2/3/4 selon la fréquence du comportement souhaité (1 étant le score le plus faible et 4 le score le plus élevé). Parmi les vingt questions, quatre adoptaient un système de cotation inversée (4 étant le score le plus faible et 1 le score le plus élevé) ; ceux-ci concernaient trois items de flexibilité (items Flex1, Flex2, Flex3) et un item d'inhibition (Inhi1) (Annexe D).

Ce système de numérotation avait pour but d'établir à la fois des scores individuels selon chaque composante exécutive puis un score global sur 80. Par la suite, un score moyen pour chaque sous-composante exécutive a été obtenu afin de pouvoir effectuer des comparaisons directes entre chacune d'elles à partir de leur niveau de performance (score maximum planification = 16 ; score maximum inhibition = 20 ; score maximum mémoire de travail = 20 ; score maximum planification = 24).

### **3 Procédure**

#### **3.1 Récolte et stockage des données**

Les données ont été récoltées du 20 décembre 2020 au 15 mars 2021. Le choix des items ayant été fait de façon à ce que les données puissent être non-identifiantes, le système de réponses garantissait l'anonymat des participants.

Le document de recrutement se composaient d'une plaquette explicative (Annexe A) sur laquelle figurait un QR code permettant d'accéder directement au questionnaire en ligne ainsi qu'une version papier de ce dernier (Annexe C) auquel était jointe la notice d'information (Annexe B). Pour la récolte des réponses, un compte Google a été créé afin de permettre un accès rapide au questionnaire en ligne. Une adresse e-mail a de plus été communiquée sur la notice d'information pour permettre aux participants de poser d'éventuelles questions mais également de renvoyer les réponses au questionnaire papier par l'intermédiaire des structures ou professionnels afin de conserver leur anonymat.

Concernant la communication sur l'existence et la diffusion de ce questionnaire, celle-ci a été permise par des orthophonistes mais aussi par le CRA de Bourgogne Franche-Comté et les réseaux sociaux par des groupes privés de parents et professionnels travaillant auprès de patients avec un TSA. Les structures et associations ont de plus été contactées par e-mail via les adresses disponibles sur les sites Internet et les répertoires interprofessionnels. Les groupes de parents ont quant à eux été sollicités à l'aide des publications sur les groupes des réseaux sociaux. L'objectif étant la récolte d'un échantillon suffisant pour que les résultats puissent être valides, cette diffusion multiple permettait d'assurer la récolte de données auprès d'un public sensibilisé et confronté quotidiennement aux TSA.

Suite au premier échange numérique ou téléphonique, trois relances ont été effectuées auprès des professionnels et structures contactés plus tôt afin d'optimiser la diffusion et l'obtention de réponses auprès du public concerné.

#### **3.2 Analyse et comparaison des données**

Une première analyse des résultats a été effectuée en tenant compte du sexe de l'enfant pour savoir si cette variable pouvait avoir une incidence sur le fonctionnement exécutif.

Dans un second temps, les données ont été analysées en fonction de l'âge afin d'analyser si ce dernier et le développement spontané de l'enfant pouvaient influencer sur l'utilisation des FE. Pour cela, une classification des résultats par tranches d'âge a été réalisée (tranche1 : 3 à 5 ans 6 mois ; tranche2 : 5 ans 7 mois à 8 ans 6 mois; tranche3 : 8 ans 7 mois à 11 ans).

Une analyse de la qualité de prise en charge (simple vs multiple) a également été menée. La modalité prise en charge « simple » impliquait la présence d'une PEC « orthophonique » ou « autres » ; la prise en charge « multiple » qualifiait quant à elle des PEC en orthophonie et par d'autres professionnels uniquement. Par la suite, une comparaison des données selon la variable type de prise en charge a été réalisée. Celle-ci a été menée selon deux sous-groupes : « prise en charge orthophonique » (seule ou avec d'autres prises en charge) et « prises en charge autres ». Ici, les résultats classés selon le critère prises en charge « orthophonique » et « autres » pouvaient aussi bien être issus de PEC simple ou plurielles.

Enfin, une cinquième analyse a été menée selon la durée de prise en charge ; pour cela, les résultats ont été classifiés selon trois sous-groupes : « moins d'un an », « entre un et trois ans » et « plus de trois ans ». Par ailleurs, l'analyse selon la durée de prise en charge aura également été faite pour les modalités « prise en charge orthophonique » et « prises en charge autres ».

Un code a été attribué pour chaque composante exécutive. Le score en planification a été renommé PLANI, celui en flexibilité : FLEX, celui en inhibition : INHI et celui en mémoire de travail : MEM. Le score moyen de fonctionnement exécutif a été renommé TOTAL. Les tableaux de résultats reprennent le même système de notation et l'ensemble des données a été traité avec le logiciel JAMOVI (Love et al., 2021).

L'ensemble des tableaux et analyses ne figurant pas dans le corps du texte se trouvent en Annexe E dans la rubrique « Résultats complémentaires ».

### III Présentation des résultats

#### 1 Analyse des résultats

Compte tenu d'un effectif faible ( $N = 24$ ), une vérification préalable de la normalité des données a été menée. Il en est ressorti que celles-ci suivaient une distribution normale avec un seuil d'erreur  $p$  de 5% ( $p = 0.05$ ).

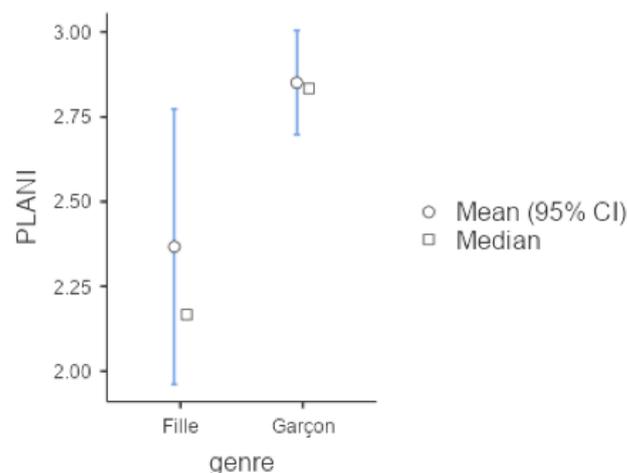
##### 1.1 Variable sexe

L'effectif pour cette analyse était de 24 sujets avec  $n = 19$  pour le groupe « Garçon » et  $n = 5$  pour le groupe « Fille ». Avant toute analyse, l'homogénéité des variances a été testée et vérifiée entre les groupes « Garçon » et « Fille » (Table 3). Le traitement des données a été réalisé selon un test de Student pour échantillons indépendants. Ce test doit être supérieur à 1,96 en valeur absolue pour un seuil  $p = 0.05$  pour qu'il y ait un lien entre sexe et scores en fonctionnement exécutif.

Sur le score TOTAL, la différence obtenue entre les scores du groupe « Garçon » et du groupe « Fille » n'est pas significative ( $t(24) = -0.109$  ;  $p = 0.914$ ) (Table 4). En revanche, l'analyse ciblée des sous-composantes exécutives met en évidence une différence significative entre les deux groupes sur la planification ( $t(24) = -2.626$  ;  $p = 0.015$ ) avec de meilleures compétences pour le groupe « Garçons » ( $t(19) = 2.85$  ;  $ET = 0.342$ ) que pour le groupe « Filles » ( $t(5) = 2.37$  ;  $ET = 0.462$ ) (Table 5).

#### Figure 1

Graphique représentant le score moyen en planification selon le genre



Il existe donc un effet de la variable sexe sur la composante planification avec de meilleures compétences pour les garçons que pour les filles sur l'échantillon de l'étude. En revanche, aucun effet du sexe n'est constaté sur les performances en fonctionnement exécutif global de la population de l'étude.

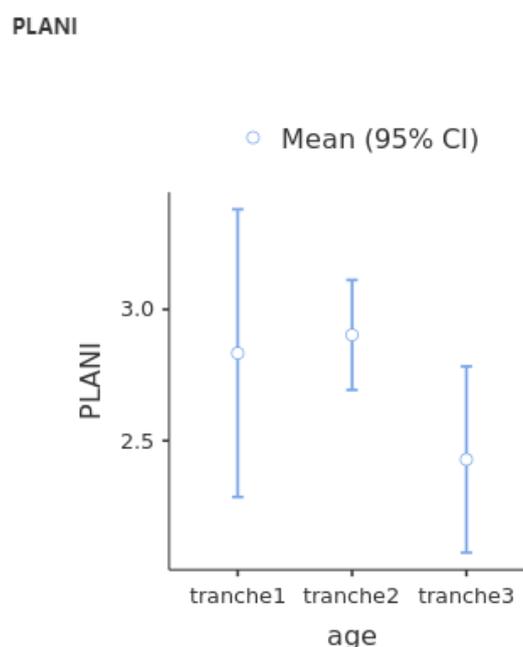
## 1.2 Variable âge

L'effectif pour cette analyse était de 24 sujets ( $N = 24$ ). Les résultats de la variable âge ont été classés selon 3 sous-groupes : « tranche1 » (3 ans-5 ans 6 mois ;  $n = 5$ ) ; « tranche2 » (5 ans 7 mois-8 ans 6 mois ;  $n = 12$ ) ; « tranche3 » (8 ans 7 mois-11 ans ;  $n = 7$ ). L'homogénéité des variances ayant été testée et vérifiée au préalable (Table 6), le traitement des données a été réalisé par une analyse ANOVA (Table 7). Pour ce test, le seuil d'erreur est fixé à 5% ( $p = 0.05$ ). Les valeurs de  $p$  pour le score total et de chaque composante exécutive doivent être inférieures ou égales à 0.05 pour qu'il y ait un lien entre la variable âge et les scores en fonctionnement exécutif.

Sur le score TOTAL, la différence entre les groupes « tranche1 », « tranche2 » et « tranche3 » n'est pas significative ( $F(2, 24) = 1.419$  ;  $p = 0.264$ ) ; en revanche, l'analyse ciblée de chaque sous-composante exécutive met en évidence une significativité des résultats pour la planification ( $F(2, 24) = 3.823$  ;  $p = 0.038$ ) (Table 8).

### Figure 2

Graphique représentant le score moyen en planification selon la variable âge



D'après les scores en planification, il est constaté une différence significative entre les groupes « tranche1 », « tranche2 » et « tranche3 » ( $F(24) = 3.823$  ;  $p = 0.038$ ). Pour le groupe « tranche1 »,  $F(5) = 2.83$  (ET = 0.441), pour le groupe « tranche2 »  $F(12) = 2.90$  (ET = 0.329) et pour le groupe « tranche3 »  $F(7) = 2.43$  (ET = 0.383). Les scores mettent donc en évidence des résultats significativement meilleurs pour le groupe « tranche2 » (tranche d'âge de 5 ans 7 mois à 8 ans) (Table 8).

Un test de Tukey post-hoc a été réalisé afin de voir dans quels cas des différences significatives existaient entre les trois groupes (Table 9). Il en est ressorti que la tranche2 a un niveau de PLANI significativement plus important que la tranche3.

Il existe donc un effet l'âge sur la composante planification avec de meilleurs résultats entre la tranche1 ( $F(5) = 2.83$  ; ET = 0.441) et la tranche2 ( $F(12) = 2.90$  ; ET = 0.329). En revanche aucun effet n'est constaté sur les performances en fonctionnement exécutif global de la population de l'étude.

### **1.3 Variable qualité de prise en charge : simple vs multiple**

Pour l'analyse des résultats selon si la prise en charge est simple vs multiple, un sujet ne présentant aucune prise en charge a été exclu de l'étude ; l'effectif N pour cette analyse était donc de 23 sujets.

Les données ont été traitées selon deux groupes : le groupe « Simple » (prise en charge orthophonique ou autres ;  $n = 6$ ) et le groupe « Multiple » (prises en charge orthophonique et autres ;  $n = 17$ ). Le traitement des données a été réalisé selon le test de Student pour échantillons indépendants (Table 10).

L'analyse des résultats n'a pas révélé de différence significative des résultats entre les groupes « Simple » et « Multiple » sur le score moyen total ( $t(23) = 0.184$  ;  $p = 0.856$ ) et sur les scores pour chaque sous-composante exécutive (Table 11). Il n'y a donc pas d'effet de la qualité de prise en charge sur le fonctionnement exécutif dans l'échantillon de l'étude.

### **1.4 Variable type de prise en charge**

#### **1.4.1 *Prise en charge orthophonique.***

L'analyse des résultats a été effectuée selon deux groupes : la présence (groupe « oui » ;  $n = 16$ ) ou l'absence (groupe « non » ;  $n = 8$ ) d'une prise en charge

orthophonique. L'homogénéité des variances ayant été testée et prouvée au préalable (Table 12), le traitement des données a été réalisé par le test de Student pour échantillons indépendants (Table 13).

L'analyse des résultats n'a pas révélé de différence significative entre le groupe « oui » et le groupe « non » sur le score moyen total ( $t(24) = -0.1490$  ;  $p = 0.883$ ) et les scores pour chaque sous-composante exécutive (Table 14). Il n'y a donc pas d'effet de la variable prise en charge orthophonique sur le fonctionnement exécutif du sujet sur l'échantillon de l'étude. Toutefois, des différences sont constatées pour les composantes inhibition et planification avec de meilleurs scores pour le groupe ayant bénéficié d'une prise en charge orthophonique (groupe « oui ») et ce malgré l'absence de significativité des résultats (Table 14). Les résultats sont donc encourageants et laissent envisager qu'une taille d'échantillon plus importante et une homogénéisation entre sous-groupes pourraient montrer davantage de significativité dans les résultats et permettre d'obtenir davantage d'informations sur le lien entre prise en charge orthophonique et performances en planification et inhibition.

#### **1.4.2 Prises en charge autres.**

L'analyse des résultats pour le groupe « prises en charge autres » suit le même procédé que le groupe « prise en charge orthophonique » avec  $N = 24$  et 2 sous-groupes : groupe « oui » ( $n = 21$ ) et groupe « non » ( $n = 3$ ). L'homogénéité des variances a été testée et prouvée au préalable (Table 15), le traitement des données a été réalisé selon le test de Student pour échantillons indépendants (Table 16).

L'analyse des résultats n'a pas révélé de différence significative des résultats entre le groupe « oui » et le groupe « non » sur le score moyen total ( $t(24) = -0.0289$  ;  $p = 0.977$ ) et les scores pour chaque sous-composante exécutive (Table 17). Il n'y a donc pas d'effet de la variable prises en charge autres sur le fonctionnement exécutif du sujet sur l'échantillon de l'étude.

#### **1.5 Variable durée de la prise en charge**

Pour l'analyse des résultats selon la durée de prise en charge, le sujet ne présentant aucune prise en charge a été exclu de l'étude. En effet, l'objectif était ici de mesurer si la durée de prise en charge pouvait avoir une influence sur les performances

exécutives dans le quotidien aussi. L'effectif pour cette analyse était donc de 23 sujets (N = 23).

### **1.5.1 Durée de prise en charge globale.**

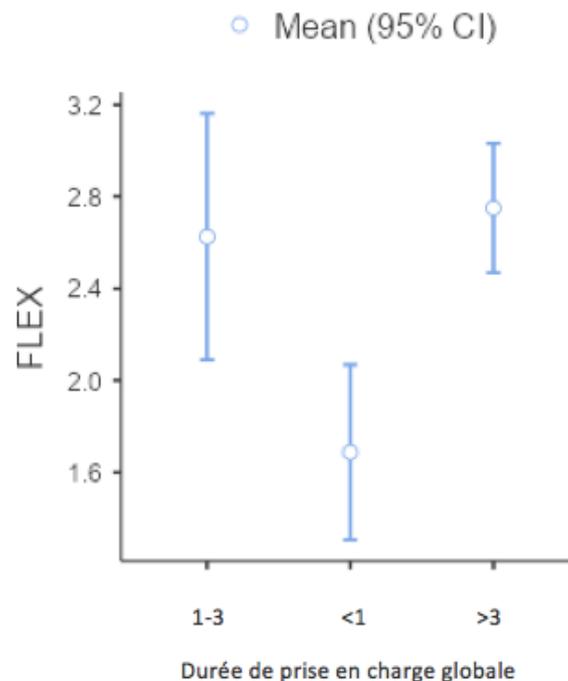
L'analyse des résultats a été effectuée selon 3 groupes : prise en charge de moins d'un an (groupe « <1 » ; n = 4), entre 1 et 3 ans (groupe « 1-3 » ; n = 8) et plus de 3 ans (groupe « >3 » ; n = 11) ; le traitement des données a été réalisé par une analyse ANOVA (Table 18).

L'analyse n'a pas révélé de différence significative des résultats entre les groupes « <1 », « 1-3 » et « >3 » sur le score moyen TOTAL ( $F(23) = 2.2239$  ;  $p = 0.134$ ) mais un résultat significatif pour la sous-composante flexibilité ( $F(23) = 7.1760$  ;  $p = 0.004$ ) (Table 19). Un test de Tukey post-hoc a ensuite été mené afin de déterminer les différences pouvant exister sur la sous-composante flexibilité entre les différents groupes (Table 20).

Pour la variable durée de prise en charge globale, il n'existe donc pas de différence significative des résultats de l'échantillon sur le score moyen total mais des résultats significatifs pour la sous-composante flexibilité entre les sujets ayant suivi une prise en charge de moins d'un an ( $F(4) = 1.69$  ;  $ET = 0.239$ ) et de plus de 3 ans ( $F(11) = 2.75$  ;  $ET = 0.418$ ). Il y a donc un effet de la durée de prise en charge sur la composante flexibilité sur l'échantillon de l'étude. En revanche, aucun effet de la durée de prise en charge n'est constaté sur le fonctionnement exécutif global. Toutefois, bien que le manque de significativité empêche l'interprétation des résultats, de meilleurs scores en fonctionnement exécutif sont observés à mesure que la durée de prise en charge augmente ce qui laisse envisager qu'un effectif plus important pourrait donner davantage d'informations sur le lien entre durée de prise en charge et progression dans le fonctionnement exécutif.

**Figure 3**

**Graphique représentant le score moyen en flexibilité selon la durée de prise en charge globale**



### **1.5.2 Durée de prise en charge orthophonique.**

Pour mesurer les effets de la durée de prise en charge orthophonique sur le fonctionnement exécutif, une double analyse a été menée. La première sans regroupement et la seconde avec regroupement.

#### **1.5.2.1 Analyse sans regroupement.**

La première analyse a été faite selon 4 groupes : pas de prise en charge orthophonique (groupe « non » ; n = 7), prise en charge de moins d'un an (groupe « <1 » ; n = 3), entre 1 et 3 ans (groupe « 1-3 » ; n = 5) et plus de 3 ans (groupe « >3 » ; n = 8). L'homogénéité des variances ayant été testée et prouvée au préalable (Table 21), le traitement des données a été réalisé par une analyse ANOVA (Table 22).

L'analyse n'a pas révélé de différence significative des résultats sur le score moyen total entre les groupes « non », « <1 », « 1-3 » et « >3 » ( $F(23) = 0.555$  ;  $p = 0.651$ ) et sur les scores moyens de chaque sous-composante exécutive (Table 23).

### 1.5.2.2 *Analyse avec regroupement.*

Pour la seconde analyse, un regroupement a été effectué et les résultats ont été interprétés selon deux groupes : « moins de 3 ans » et « plus de 3 ans ». Les sujets n'ayant pas de prise en charge orthophonique étaient exclus de cette seconde analyse et l'effectif N était de 16 individus. Le traitement des données s'est fait selon un test de Student pour échantillons indépendants : groupe « moins de 3 ans » (n = 8) et groupe « plus de 3 ans » (n = 8) (Table 24).

L'analyse n'a pas révélé de différence significative des résultats entre les groupes « moins d'un an » et « plus de 3 ans » sur le score moyen total ( $t(16) = -1.099$  ;  $p = 0.290$ ) et sur les scores moyens de chaque sous-composante exécutive (Table 25). L'effet de la durée de prise en charge orthophonique sur le fonctionnement exécutif n'est donc pas significatif sur l'échantillon de l'étude et ce malgré le regroupement. Toutefois, bien que l'absence de significativité empêche l'interprétation des résultats, on constate une progression des scores en fonctionnement exécutif total, en flexibilité, en mémoire de travail et en inhibition (Table 25) avec de meilleures performances pour les individus ayant une PEC orthophonique de plus de 3 ans. Cela laisse donc envisager qu'une réplication de l'étude avec un effectif plus important et des mesures répétées du questionnaire durant le suivi pourrait explorer le possible lien entre prise en charge orthophonique et le fonctionnement exécutif.

### 1.5.3 *Durée de prises en charge autres.*

L'analyse des résultats a été faite sur un effectif N = 23 (le sujet ne bénéficiant d'aucune prise en charge ayant été exclu de l'analyse) et selon 4 groupes : pas de prise en charge autres (groupe « non » ; n = 2), prise en charge de moins d'un an (groupe « <1 » ; n = 9), entre 1 et 3 ans (groupe « 1-3 » ; n = 5) et plus de 3 ans (groupe « >3 » ; n = 7). Le traitement des données a été réalisé par une analyse ANOVA (Table 26). L'analyse n'a pas révélé de différence significative des résultats sur le score moyen total entre les groupes « non », « <1 », « 1-3 » et « >3 » ( $F(23) = 1.268$  ;  $p = 0.314$ ) et sur les scores moyens de chaque sous-composante exécutive (Table 27). Il n'y a donc pas d'effet de la durée de prises en charge autres sur le fonctionnement exécutif sur l'échantillon de l'étude et ce malgré des résultats encourageants sur les scores en fonctionnement exécutif global et par composantes exécutives avec une progression à mesure de l'avancée du soin (Table 27).

## **IV Discussion**

### **1 Re-contextualisation**

Pour rappel, l'objectif de cette étude était d'évaluer à l'aide d'un questionnaire à destination des parents ou éducateurs, l'utilisation des FE dans le quotidien d'enfants non-verbaux âgés de 3 à 11 ans avec un TSA. Les objectifs étaient de déterminer l'incidence éventuelle de paramètres sur le fonctionnement exécutif et d'envisager s'il pouvait être pertinent d'intégrer la remédiation des FE dans le suivi orthophonique. En effet, les liens entre déficit exécutif et absence de langage étant encore trop peu étudiés, il paraissait important de s'interroger sur la relation éventuelle entre profil exécutif et absence de développement de langage oral chez certains enfants avec un TSA. Ce questionnaire a donc été construit de façon à répertorier l'incidence des comportements dans le quotidien de l'enfant en lien avec la planification, la mémoire de travail, la flexibilité, l'inhibition et d'étudier les rapports entre certaines variables et le fonctionnement exécutif. A l'issue des mesures répertoriées, chaque résultat était recodé numériquement et chaque participant présentait un score global ainsi qu'un score pour chaque sous-composante exécutive. Ce système de cotation visait à déterminer les niveaux d'atteinte et l'influence de certains facteurs sur le fonctionnement exécutif des enfants avec un TSA.

Les résultats ont d'abord été analysés selon les variables sexe puis âge avec une classification par tranches d'âge. Une troisième analyse a été effectuée selon la qualité de prise en charge (simple vs multiple) puis selon le type de prise en charge (orthophonique vs autres) avant de finir par une analyse selon la durée de ces dernières. Le traitement de l'ensemble des résultats s'est fait par le logiciel JAMOVI.

### **2 Analyse et mise en lien des résultats**

#### **2.1 Sexe et fonctionnement exécutif**

Les résultats de l'étude ne montrent pas d'effet du sexe sur le score total du fonctionnement exécutif et rejoignent le constat établi dans les études précédentes (Torske et al., 2018). Toutefois, un effet significatif a été relevé sur la composante planification avec de meilleurs résultats pour les garçons. Cependant, compte-tenu de la sous-représentation des femmes dans cette étude et les précédentes, d'un ratio essentiellement masculin au sein de la population avec un TSA et d'une

absence de consensus sur le lien entre sexe et compétences des FE (Torske et al., 2018), l'effet du sexe sur les performances en planification est discutable. Une reproductibilité serait ainsi nécessaire avec un échantillon plus important pour confirmer ou infirmer la pertinence des résultats de cette étude. Par ailleurs, malgré l'absence de significativité des résultats sur les scores en flexibilité et mémoire de travail, des écarts de moyennes sont constatés entre les groupes « Garçon » et « Fille » (Table 5). Bien que ces différences ne soient pas significatives du fait d'une taille d'échantillon faible, ces résultats sont encourageants et laissent envisager qu'un effectif plus important pourrait donner davantage d'informations sur le lien entre sexe et fonctionnement exécutif.

## **2.2 Age et fonctionnement exécutif**

Les résultats de cette étude sont significatifs sur la planification avec de meilleurs scores pour la tranche d'âge 5 ans 7 mois- 8 ans 6 mois par rapport à la tranche d'âge 3 ans à 5 ans 6 mois. Ces résultats rejoignent ceux de la littérature et notamment les résultats des travaux menés par Hill affirmant que la planification chez le public avec un TSA serait corrélée positivement avec l'âge non-verbal et pourrait être travaillée lors du développement (Chen et al., 2016). Toutefois, la progression de performances en planification avec l'âge n'a pas été constatée entre la « tranche2 » (5 ans 7 mois- 8 ans 6 mois) et la « tranche3 » (8 ans 7 mois-11 ans). Ce constat pourrait être dû à un manque d'homogénéité des effectifs avec un nombre de sujets plus important dans la tranche2 (n = 12) que dans la tranche3 (n = 7). Par ailleurs, il convient de noter que l'on ne retrouve pas d'effet de la variable âge sur le score total en fonctionnement exécutif. Ce constat rejoint les observations des études antérieures évoquant une absence de consensus de l'effet de l'âge sur le fonctionnement exécutif. En effet, les résultats divergent selon les études du fait d'un manque de maîtrise de la variable âge (Gillet, 2013) mais aussi d'une hétérogénéité développementale (Demetriou et al., 2019).

Si les résultats sur les autres composantes exécutives manquent de significativité, des différences marquées sont toutefois constatées entre les trois sous-groupes sur les composantes flexibilité, inhibition et mémoire de travail notamment entre les groupes « tranche2 » et « tranche3 ». Les scores du groupe « tranche2 » sont plus élevés que pour le groupe « tranche3 » ce qui est probablement dû à la faible taille

d'échantillon du groupe « tranche3 ». En effet, il est possible qu'en ayant eu des effectifs plus importants et homogènes entre les sous-groupes, les scores moyens de chaque composante exécutive aient montré une progression en fonction de l'âge et que davantage de significativité ait pu être observée dans les résultats.

Ainsi, bien que la significativité des résultats soit limitée dans cette étude, de futures analyses avec des échantillons plus importants et davantage homogènes pourront confirmer ou infirmer l'incidence de l'âge sur les performances exécutives.

## **2.3 Prise en charge et fonctionnement exécutif**

### **2.3.1 Influence de la prise en charge.**

#### **2.3.1.1 Qualité de la prise en charge : simple vs multiple.**

Les résultats de cette étude ne montrent pas d'effet de la variable « qualité de prise en charge » (« simple » vs « multiple ») sur le fonctionnement exécutif des enfants avec un TSA. Toutefois, la PEC d'enfants avec un TSA se veut pluridisciplinaire pour espérer favoriser leur progression ; cependant, le manque de places en structures complexifie généralement l'accès à cette pluridisciplinarité. L'hétérogénéité des difficultés dans les TSA implique pourtant un travail conjoint et simultané de plusieurs acteurs dont les orthophonistes, éducateurs et autres professionnels ayant chacun leur spécificité et étant donc à même de cibler les fonctions à travailler. La coordination des soins et l'échange entre professionnels permettent ainsi d'optimiser la prise en soin de ce public. Par ailleurs, l'effet des programmes de remédiation exécutive serait majoré avec l'inclusion des parents et des aidants dans le processus de soin des enfants avec un TSA. Les interactions seraient en effet plus nombreuses et le langage de meilleure qualité (Sun et al., 2017 ; Derguy & Cappe, 2019) notamment dans ses composantes pragmatiques (Udhnani et al., 2021). Si cette étude n'a pas permis de démontrer des différences entre prises en charge simples et multiples, il serait intéressant de comparer dans des études ultérieures la progression du fonctionnement exécutif d'un groupe d'enfants avec un TSA bénéficiant d'une prise en charge unique à des pairs bénéficiant de prises en soins plurielles et ce, sur un échantillon plus important.

### **2.3.1.2**      *Type de prise en charge : orthophonique vs autres.*

Les résultats de l'étude ne montrent pas de significativité des résultats pour le score total et par composantes exécutives selon la présence de prises en charge qu'elles soient orthophonique ou autres. L'effet du type de PEC n'aurait donc pas d'incidence sur les performances du fonctionnement exécutif. Si aucun effet de la variable prise en charge orthophonique sur le fonctionnement exécutif n'a été démontré ici, des études antérieures ont montré que la mise en place d'un programme travaillant les FE en séance d'orthophonie améliorerait les compétences en communication des enfants avec un TSA, la rendant davantage fonctionnelle (Sun et al., 2017).

Il serait donc intéressant de pouvoir reproduire la mesure de l'effet d'une PEC orthophonique sur le fonctionnement exécutif en comparant des enfants TSA non-verbaux bénéficiant de séances à des pairs n'en bénéficiant pas. Cela nécessiterait alors de veiller à effectuer des mesures répétées tout en homogénéisant les échantillons. Il est également important de rappeler que les objectifs incombant à chaque prise en soin sont spécifiques. En effet, la visée première de l'orthophoniste est de mettre en place un système de communication fonctionnelle alors que le travail d'un ergothérapeute sera d'adapter des éléments du quotidien aux besoins de l'enfant. Ainsi, si chaque PEC a son objectif, leur complémentarité optimise la progression de l'enfant. Une alternative serait alors d'étudier si un travail conjoint entre les différents professionnels pourrait avoir un effet sur le recours aux FE dans le quotidien d'enfants avec un TSA.

### **2.3.2**      *Influence de la durée de prise en charge.*

#### **2.3.2.1**      *Orthophonique.*

Les résultats de la présente étude ne montrent pas de significativité sur le score total et le score de chaque composante exécutive selon la variable durée de prise en charge orthophonique avec ou sans regroupement. Il n'y a donc pas d'effet de la durée de PEC orthophonique sur le fonctionnement exécutif pour l'échantillon de l'étude. Ici encore, les faibles tailles d'échantillons pour les analyses sans (N = 23) ou avec regroupement (N = 16) pourraient constituer des biais tout comme la mesure unique du questionnaire. Toutefois, bien que l'absence de significativité ne permette pas d'établir de lien entre la durée de prise en charge orthophonique et les

performances en fonctionnement exécutif, les scores moyens mettent en évidence de meilleurs résultats sur le score en fonctionnement exécutif TOTAL pour le groupe « plus de 3 ans » ( $t(8) = 2.47$  ;  $ET = 0.319$ ) par rapport au groupe « moins de 3 ans » ( $t(8) = 2.30$  ;  $ET = 0.289$ ) (Table 25). Ces résultats sont donc encourageants et une réplication de cette mesure avec des échantillons plus importants pourrait apporter davantage d'informations sur les liens entre la durée de PEC orthophonique et les compétences exécutives des enfants non-verbaux avec un TSA.

#### 2.3.2.2 *Autres.*

Les résultats de l'étude ne montrent pas de significativité sur le score total et le score de chaque composante exécutive selon la variable durée de prises en charge autres. Il n'y a donc pas d'effet de la durée de PEC autres sur le fonctionnement exécutif pour l'échantillon de l'étude. De même que pour la variable « durée de prise en charge orthophonique », le faible échantillon ( $N = 23$ ) et le manque d'homogénéité entre les différents groupes pourraient constituer un biais et influencer sur l'absence de significativité des résultats. Aucun regroupement n'a été effectué car de la même façon que pour la durée de prise en charge orthophonique, la faible taille d'échantillon aurait pu constituer un biais. Il serait toutefois intéressant de répliquer cette expérimentation dans de futures recherches sur un nombre de sujets plus important afin de confirmer ou d'infirmer les observations faites dans cette étude.

#### 2.3.2.3 *Globale.*

Les résultats de l'étude ne montrent pas de significativité sur le score total mais une significativité sur la composante flexibilité. Il y a donc un effet de la durée de PEC globale sur la sous-composante flexibilité pour l'échantillon de l'étude. Même si les résultats n'ont pas été significatifs sur les autres composantes exécutives, d'autres recherches ont mis en évidence des effets bénéfiques de la PEC et de l'accompagnement des familles sur les habitudes quotidiennes des sujets avec un TSA notamment avec une meilleure régulation comportementale (Craig et al., 2016). Il semble donc pertinent que de futurs travaux puissent poursuivre ces investigations et déterminer l'incidence des PEC sur les compétences exécutives des enfants non-verbaux avec un TSA. Par ailleurs, le nombre de sujets dans cette étude étant faible, il serait pertinent de la reproduire sur un échantillon plus important et davantage représentatif pour déterminer la possible incidence de la durée de prise en charge

sur le fonctionnement exécutif d'enfants non-verbaux avec un TSA. Enfin, une analyse dynamique, avec des mesures répétées du questionnaire, tout au long du suivi de l'enfant pourrait s'avérer intéressante et permettrait d'obtenir des informations plus précises que celles obtenues dans la présente étude.

## **2.4 Fonctions exécutives et langage**

Si le lien entre FE et langage n'a pas encore été clairement démontré, le fonctionnement exécutif serait en revanche prédicteur des compétences attentionnelles et comportementales de l'enfant (Gooch et al., 2016) dans son développement mais aussi dans les aspects sociaux. Par ailleurs, certaines recherches suggèrent l'existence d'une association entre le développement des FE et les interactions sociales (Moriguchi, 2014) ainsi qu'un lien modeste entre FE et capacités linguistiques pour les enfants d'âge scolaire avec un TSA (Ellis Weismer et al., 2018). Toutefois, aucune certitude n'a été établie quant au fait que le langage précoce prédirait les FE (Ellis Weismer et al., 2018) et inversement (Gooch et al., 2016). Parmi les perspectives, il pourrait donc être judicieux d'étudier le fonctionnement exécutif et le langage dans les TSA en comparant une population d'enfants verbaux et non-verbaux avec un TSA. En effet, si le dysfonctionnement exécutif n'est pas directement corrélé au déficit langagier et interactionnel, améliorer les lacunes exécutives pourrait profiter à l'utilisation du langage notamment dans l'autorégulation de ce dernier (Joseph et al., 2005). L'inclusion d'un programme de remédiation des FE dans la prise en soin orthophonique des enfants avec un TSA serait donc à envisager et à étudier pour déterminer si des bénéfices peuvent en être rapportés sur le fonctionnement social mais aussi dans la communication.

## **3 Limites et futures améliorations**

Malgré le travail effectué pour réduire les biais, plusieurs limites sont à signaler dans cette étude. La première réside dans la taille de l'échantillon recueilli : en effet, le questionnaire n'a récolté que 24 réponses alors qu'un objectif de 30 avait été espéré pour une bonne représentativité. Malgré les démarches et nombreuses relances, la spécificité de la population et le contexte sanitaire ont rendu difficile l'obtention d'un échantillon suffisant. Cela a ainsi eu un impact sur la précision des résultats et il se peut que davantage de significativité ait été observée sur un échantillon plus large. Il serait donc intéressant de reproduire cette étude afin d'obtenir des réponses plus

nombreuses et comparer ces dernières aux résultats obtenus. Cela permettrait une représentativité de cette population plus fine et la possibilité d'objectiver davantage le fonctionnement exécutif des enfants non-verbaux avec un TSA. Il convient par ailleurs de signaler que parmi ces participants, seules 5 étaient des filles. Même si cette proportion est représentative de la population avec un TSA, il serait pertinent de recruter davantage de sujets féminins dans les analyses futures pour effectuer des comparaisons plus poussées inter et intra-sexe.

La seconde limite relevée est l'hétérogénéité du nombre d'items pour chaque sous-composante exécutive. Le questionnaire proposé comptait en effet six items évaluant la planification, cinq pour la mémoire de travail et l'inhibition et quatre pour la flexibilité. A cela s'ajoute le fait que la construction du questionnaire a impliqué la sélection des FE que nous souhaitons étudier : les fonctions exécutives « chaudes » n'ont pas été prises en compte alors qu'il s'agit de facteurs complémentaires sur lesquels s'appuyer dans l'approche et la PEC des TSA. Il pourra donc être pertinent pour les études futures d'examiner l'impact émotionnel et motivationnel des patients avec un TSA dans leurs interactions et actions quotidiennes. Par ailleurs, un possible biais relatif au remplissage du questionnaire par un parent ou un éducateur peut être souligné. En effet, les résultats obtenus se basaient exclusivement sur les observations d'une seule personne ce qui ne garantissait pas des mesures objectives. De plus, le fait que ces mesures soient réalisées dans des contextes différents peut occasionner des variations dans le comportement de l'enfant : selon les sollicitations effectuées, l'environnement dans lequel il se trouve, les moyens pour entrer en interaction, l'attitude des pairs, ou encore son état émotionnel, l'enfant peut réagir différemment. Une des améliorations envisagées sera d'effectuer plusieurs mesures, dans des moments, des lieux et avec des aidants différents afin de comparer les résultats obtenus et voir si des différences existent. Enfin, le manque de bibliographie et de recherches sur les liens entre déficit exécutif et développement de la communication pour le public avec un TSA a rendu complexe les comparaisons de données entre la présente étude et les travaux antérieurs. La recherche s'intéressant toutefois de plus en plus aux liens que pourraient entretenir fonctions exécutives et langage, les analyses futures pourraient être prometteuses dans la découverte d'une corrélation entre fonctionnement exécutif et processus de communication.

#### **4 Perspectives orthophoniques**

Concernant l'orthophonie, l'étude aura permis d'obtenir davantage d'informations sur le profil exécutif des enfants non-verbaux avec un TSA et d'avoir conscience des disparités pouvant exister au sein de cette population. Bien que ce questionnaire ne soit pas validé scientifiquement, il peut constituer un outil d'évaluation qualitatif permettant au professionnel d'avoir une représentation du fonctionnement exécutif de son patient et de pouvoir cibler les domaines à travailler tout au long du suivi. Cela pourrait ainsi être bénéfique et aider les orthophonistes à ajuster leurs objectifs de soins et constater la progression du patient durant la PEC. Les FE étant souvent sous-estimées, elles interviennent pourtant dans l'utilisation des moyens de communication améliorée et alternative (CAA) qui sont des solutions proposées auprès du public avec un TSA (recours à la planification pour la manipulation de pictogrammes, à la flexibilité pour le choix du pictogramme etc.). Un travail autour des FE apparaîtrait donc pertinent notamment pour favoriser la régulation comportementale et émotionnelle ainsi que l'organisation. Cela permettrait également d'améliorer la gestion et la structuration d'informations mises en jeu dans les dispositifs comme le PECS (Picture Exchange Communication System) (Frost, 1998), les applications numériques (BoardMaker, ...) ou dans les situations d'interactions. Ainsi, leur intégration dans la prise en charge orthophonique pourrait contribuer à faciliter l'entrée dans les processus de communication et à terme favoriser l'émergence du langage. Un travail exécutif sur les capacités à planifier, sélectionner et inhiber des informations, organiser plusieurs éléments pour donner un sens à la demande pourrait ainsi majorer la progression de l'individu et l'aider à entrer dans les interactions. S'intéresser aux FE et à leur intégration dans la PEC orthophonique semble donc nécessaire si l'on souhaite étudier et comprendre le lien unissant fonctionnement exécutif et langage.

## V Conclusion

Malgré les études précédemment menées, le manque de significativité des résultats et de données dans la littérature ne permettent pas de déterminer d'atteinte exécutive spécifique dans les TSA. Par ailleurs, bien que les recherches actuelles suggèrent l'existence d'un lien entre FE et langage, cette existence n'a pas encore pu être démontrée. L'intérêt d'inclure une remédiation exécutive dans une logique de développement de la communication d'enfants non-verbaux avec un TSA demande donc à être encore explorée. Il sera donc judicieux pour les travaux futurs de reproduire et compléter les protocoles précédemment menés afin de comparer les données entre elles pour confirmer ou infirmer l'existence d'un lien entre FE et langage et être en mesure d'en caractériser sa nature.

Concernant cette étude, la faible taille d'échantillon et le manque de significativité des résultats n'ont pas permis d'avoir suffisamment de recul quant à l'établissement d'un profil exécutif des individus non-verbaux avec un TSA selon leur sexe, leur âge, leur(s) accompagnement(s) thérapeutique(s) et l(a.es) durée de ce(s) dernier(s). Des réplications seraient nécessaires avec des effectifs plus importants pour prouver l'intérêt d'un travail autour des FE sur le comportement de l'enfant et à terme sur sa communication. Toutefois, cette recherche aura permis d'obtenir davantage d'informations sur le fonctionnement exécutif et les disparités existantes dans le quotidien d'enfants non-verbaux avec un TSA, tout en montrant que des facteurs tels que le sexe ou la présence de PEC dans le temps pouvaient avoir une incidence sur le développement des FE. Les résultats concernant la PEC orthophonique et la durée des prises en charge sont par ailleurs encourageants ; la poursuite de travaux avec un effectif plus important pourrait augurer d'identifier davantage de relations significatives entre ces dernières et le fonctionnement exécutif chez le public non-verbal avec un TSA. Ainsi, les recherches futures pourront s'attacher à déterminer l'existence ou non d'un lien entre accompagnement thérapeutique et fonctionnement exécutif. Cela permettrait de démontrer, à terme, la pertinence d'intégrer une remédiation exécutive dans la PEC orthophonique d'enfants non-verbaux avec un TSA notamment dans les aspects communicationnels et langagiers.

## VI Références bibliographiques :

- Alderson-Day, B. (2014). Verbal Problem-Solving Difficulties in Autism Spectrum Disorders and Atypical Language Development. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 7(6), 720–730. <https://doi.org/10.1002/aur.1424>
- Bizet, E., Brethière, M., & Gillet, P. (2018). *Neuropsychologie et remédiations des troubles du spectre de l'autisme* (De Boeck supérieur). <https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782353274338-neuropsychologie-et-remediations-des-troubles-du-spectre-de-l-autisme>
- Boardmaker. (2020). *Boardmaker* (Version 7) [Computer software]. Boardmaker. <https://goboardmaker.com/pages/about-us>
- Carter Leno, V., Chandler, S., White, P., Pickles, A., Baird, G., Hobson, C., Smith, A. B., Charman, T., Rubia, K., & Simonoff, E. (2018). Testing the specificity of executive functioning impairments in adolescents with ADHD, ODD/CD and ASD. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 27(7), 899–908. <https://doi.org/10.1007/s00787-017-1089-5>
- Chen, S.-F., Chien, Y.-L., Wu, C.-T., Shang, C.-Y., Wu, Y.-Y., & Gau, S. S. (2016). Deficits in executive functions among youths with autism spectrum disorders: An age-stratified analysis. *Psychological Medicine*, 46(8), 1625–1638. <https://doi.org/10.1017/S0033291715002238>
- Craig, F., Margari, F., Legrottaglie, A. R., Palumbi, R., de Giambattista, C., & Margari, L. (2016). A review of executive function deficits in autism spectrum disorder and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 12, 1191–1202. <https://doi.org/10.2147/NDT.S104620>
- Dajani, D. R., Burrows, C. A., Nebel, M. B., Mostofsky, S. H., Gates, K. M., & Uddin, L. Q. (2019). Parsing Heterogeneity in Autism Spectrum Disorder and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder with Individual Connectome Mapping. *Brain Connectivity*, 9(9), 673–691. <https://doi.org/10.1089/brain.2019.0669>

Delage, H., & Durrleman, S. (2015). *Langage et cognition dans l'autisme chez l'enfant* (1ère édition). de boeck solal.  
<https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782353273171-langage-et-cognition-dans-l-autisme-chez-l-enfant>

Demetriou, E A, Lampit, A., Quintana, D. S., Naismith, S. L., Song, Y. J. C., Pye, J. E., Hickie, I., & Guastella, A. J. (2018). Autism spectrum disorders : A meta-analysis of executive function. *Molecular Psychiatry*, 23(5), 1198–1204.  
<https://doi.org/10.1038/mp.2017.75>

Demetriou, Eleni A., DeMayo, M. M., & Guastella, A. J. (2019). Executive Function in Autism Spectrum Disorder: History, Theoretical Models, Empirical Findings, and Potential as an Endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*, 10.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00753>

Demetriou, Eleni A., Song, C. Y., Park, S. H., Pepper, K. L., Naismith, S. L., Hermens, D. F., Hickie, I. B., Thomas, E. E., Norton, A., White, D., & Guastella, A. J. (2018). Autism, Early Psychosis, and Social Anxiety Disorder : A transdiagnostic examination of executive function cognitive circuitry and contribution to disability. *Translational Psychiatry*, 8. <https://doi.org/10.1038/s41398-018-0193-8>

Derguy, C., & Cappe, E. (2019). *Familles et trouble du spectre de l'autisme* (Dunod).

de Vries, M., & Geurts, H. (2015). Influence of Autism Traits and Executive Functioning on Quality of Life in Children with an Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(9), 2734–2743.  
<https://doi.org/10.1007/s10803-015-2438-1>

DSM-5. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th edition)*. (Arlington: American Psychiatric Association).

Ellis Weismer, S., Davidson, M. M., Gangopadhyay, I., Sindberg, H., Roebuck, H., & Kaushanskaya, M. (2017). The role of nonverbal working memory in morphosyntactic processing by children with specific language impairment and autism spectrum disorders. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 9.  
<https://doi.org/10.1186/s11689-017-9209-6>

- Ellis Weismer, S., Kaushanskaya, M., Larson, C., Mathée, J., & Bolt, D. (2018). Executive Function Skills in School-Age Children With Autism Spectrum Disorder : Association With Language Abilities. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research : JSLHR*, 61(11), 2641–2658. [https://doi.org/10.1044/2018\\_JSLHR-L-RSAUT-18-0026](https://doi.org/10.1044/2018_JSLHR-L-RSAUT-18-0026)
- Faja, S., Dawson, G., Sullivan, K., Meltzoff, A., Estes, A., & Bernier, R. (2016). Executive function predicts the development of play skills for verbal preschoolers with autism spectrum disorders. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research*, 9(12), 1274–1284. <https://doi.org/10.1002/aur.1608>
- Filipe, M. G., Frota, S., & Vicente, S. G. (2018). Executive Functions and Prosodic Abilities in Children With High-Functioning Autism. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00359>
- Freeman, L. M., Locke, J., Rotheram-Fuller, E., & Mandell, D. (2017). Brief Report : Examining Executive and Social Functioning in Elementary-Aged Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(6), 1890–1895. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3079-3>
- Friedman, L., & Sterling, A. (2019). A Review of Language, Executive Function, and Intervention in Autism Spectrum Disorder. *Seminars in speech and language*, 40(4), 291–304. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1692964>
- Frost, L. A. (1998). *PECS - Système de communication par échange d'images : Manuel d'apprentissage / trad. de l'anglais par Chantal Brousse et Annick Roustan-Delatour*. Pyramid Educational Consultants PECS-France
- Gillet, P. (2013). *Neuropsychologie de l'autisme chez l'enfant* (De Boeck supérieur). Solal. <https://www.deboecksuperieur.com/ouvrage/9782353271948-neuropsychologie-de-l-autisme-chez-l-enfant>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., Kenworthy, L., Roy, A., Fournet, N., Legall, D., & Roulin, J.-L. (2014). *BRIEF: Inventaire d'Evaluation Comportementale des Fonctions Exécutives*. Hogrefe France. [www.hogrefe.fr](http://www.hogrefe.fr)

Gooch, D., Thompson, P., Nash, H. M., Snowling, M. J., & Hulme, C. (2016). The development of executive function and language skills in the early school years. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 57(2), 180–187. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12458>

Gourbail, L. (2018). Trouble du spectre de l'autisme Signes d'alerte, repérage, diagnostic et évaluation chez l'enfant et l'adolescent. *Haute Autorité de santé*, 45.

HAS. (2010, janvier). *Autisme et autres troubles envahissants du développement*. Haute Autorité de Santé. [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_935617/fr/autisme-et-autres-troubles-envahissants-du-developpement](https://www.has-sante.fr/jcms/c_935617/fr/autisme-et-autres-troubles-envahissants-du-developpement)

Hedvall, Å., Fernell, E., Holm, A., Åsberg Johnels, J., Gillberg, C., & Billstedt, E. (2013). Autism, Processing Speed, and Adaptive Functioning in Preschool Children. *The Scientific World Journal*, 2013. <https://doi.org/10.1155/2013/158263>

Joseph, R. M., McGrath, L. M., & Tager-Flusberg, H. (2005). Executive Dysfunction and Its Relation to Language Ability in Verbal School-Age Children With Autism. *Developmental neuropsychology*, 27(3), 361–378. [https://doi.org/10.1207/s15326942dn2703\\_4](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2703_4)

Joseph, R. M., & Tager-Flusberg, H. (2004). The relationship of theory of mind and executive functions to symptom type and severity in children with autism. *Development and psychopathology*, 16(1), 137–155. <https://doi.org/10.1017/S095457940404444X>

Kenny, L., Cribb, S. J., & Pellicano, E. (2019). Childhood Executive Function Predicts Later Autistic Features and Adaptive Behavior in Young Autistic People : A 12-Year Prospective Study. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47(6), 1089–1099. <https://doi.org/10.1007/s10802-018-0493-8>

Kenworthy, L., Yerys, B. E., Anthony, L. G., & Wallace, G. L. (2008). Understanding executive control in autism spectrum disorders in the lab and in the real world. *Neuropsychology review*, 18(4), 320–338. <https://doi.org/10.1007/s11065-008-9077-7>

Kouklari, E., Tsermentseli, S., & Monks, C. (2017). Hot and cool executive function in children and adolescents with autism spectrum disorder : Cross-sectional

developmental trajectories. *Child Neuropsychology*, 24, 1–27.  
<https://doi.org/10.1080/09297049.2017.1391190>

Lai, M.-C., Lombardo, M. V., Ruigrok, A. N. V., Chakrabarti, B., Wheelwright, S. J., Auyeung, B., Allison, C., & Baron-Cohen, S. (2012). Cognition in Males and Females with Autism: Similarities and Differences. *PLoS ONE*, 7(10).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047198>

Lavielle Guida, M. (2016). Le développement du langage de l'enfant porteur de TSA. *Rééducation Orthophonique*, N°2(N°266), 25–33.

Love, J., Dropmann, D., Selker, R., Gallucci, M., Jentschke, S., & Balci, S. (2021). *jamovi* (Version 1.6) [Computer Software]. <https://www.jamovi.org>

Lussier, F., Chevrier, E., & Gascon, L. (2018). *Neuropsychologie de l'enfant et de l'adolescent Troubles développementaux et de l'apprentissage* (Dunod).

Mazza, M., Mariano, M., Peretti, S., Masedu, F., Pino, M. C., & Valenti, M. (2017). The Role of Theory of Mind on Social Information Processing in Children With Autism Spectrum Disorders: A Mediation Analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(5), 1369–1379. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3069-5>

Moriguchi, Y. (2014). The early development of executive function and its relation to social interaction: A brief review. *Frontiers in psychology*, 5, 388.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00388>

Olde Dubbelink, L. M. E., & Geurts, H. M. (2017). Planning Skills in Autism Spectrum Disorder Across the Lifespan: A Meta-analysis and Meta-regression. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(4), 1148–1165.  
<https://doi.org/10.1007/s10803-016-3013-0>

Otterman, D. L., Koopman-Verhoeff, M. E., White, T. J., Tiemeier, H., Bolhuis, K., & Jansen, P. W. (2019). Executive functioning and neurodevelopmental disorders in early childhood: A prospective population-based study. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 13. <https://doi.org/10.1186/s13034-019-0299-7>

- Panerai, S., Tasca, D., Ferri, R., Genitori D'Arrigo, V., & Elia, M. (2014). Executive Functions and Adaptive Behaviour in Autism Spectrum Disorders with and without Intellectual Disability. *Psychiatry Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/941809>
- Pellicano, E., Kenny, L., Brede, J., Klaric, E., Lichwa, H., & McMillin, R. (2017). Executive function predicts school readiness in autistic and typical preschool children. *Cognitive Development*, 43, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2017.02.003>
- Peter, C., & Mengarelli, F. (2018). La prise en charge précoce en autisme avec le modèle Esdm. *Le Journal des psychologues*, 353(1), 19. <https://doi.org/10.3917/jdp.353.0019>
- Poon, K. (2018). Hot and Cool Executive Functions in Adolescence: Development and Contributions to Important Developmental Outcomes. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02311>
- Pooragha, F., Kafi, S.-M., & Sotodeh, S.-O. (2013). Comparing Response Inhibition and Flexibility for Two Components of Executive Functioning in Children with Autism Spectrum Disorder and Normal Children. *Iranian Journal of Pediatrics*, 23(3), 309–314.
- Psychomédia. (2015, avril 3). *Autisme : Définition, symptômes, critères diagnostiques (DSM-5)*. Psychomédia. <http://www.psychomedia.qc.ca/autisme/2015-04-03/criteres-diagnostiques-dsm-5>
- Rogé, B. (2019). Fonctions exécutives et troubles du spectre de l'autisme. *Enfance*, N° 4(4), 533–537.
- Sun, I. Y. I., Varanda, C. A., & Fernandes, F. D. (2017). Stimulation of Executive Functions as Part of the Language Intervention Process in Children with Autism Spectrum Disorder. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 69(1-2), 78–83. <https://doi.org/10.1159/000479586>
- Torske, T., Nærland, T., Bettella, F., Bjella, T., Malt, E., Høyland, A. L., Stenberg, N., Øie, M. G., & Andreassen, O. A. (2020). Autism spectrum disorder polygenic scores are associated with every day executive function in children admitted for clinical assessment. *Autism Research*, 13(2), 207–220. <https://doi.org/10.1002/aur.2207>

Torske, T., Nærland, T., Øie, M. G., Stenberg, N., & Andreassen, O. A. (2018). Metacognitive Aspects of Executive Function Are Highly Associated with Social Functioning on Parent-Rated Measures in Children with Autism Spectrum Disorder. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 11. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2017.00258>

Udhnani, M., Perez, M., Clasen, L. S., Adeyemi, E., & Lee, N. R. (2020). Relations between everyday executive functioning and language in youth with Down syndrome and youth with autism spectrum disorder. *Developmental neuropsychology*, 45(2), 79–93. <https://doi.org/10.1080/87565641.2019.1706518>

Vermeulen, P. (2018). *La pensée autistique : Contexte et compréhension* (Autisme France Diffusion). AFD - Autisme France diffusion.

Vermeulen, P., & Degrieck, S. (2020). *Mon enfant est autiste* (De Boeck Supérieur).

## ANNEXES :

### 1 Annexe A : Plaquette de recrutement des participants



# RECHERCHE DE PARTICIPANTS POUR UN MÉMOIRE D'ORTHOPHONIE

ELISE ANTEBLIAN, M2 ORTHOPHONIE LYON  
ENCADREMENT PAR ANNE-LAURE BRUNIER, ORTHOPHONISTE

 <h2>OBJECTIF:</h2> <p>Faire un état des lieux des comportements d'enfants porteurs de Troubles du Spectre de l'Autisme dans le quotidien via un questionnaire parental visant à déterminer leur fréquence et leur possible rôle dans le développement des interactions.</p>	 <h2>POUR QUI?</h2> <p>Enfants de 3 à 11 ans NON-VERBAUX avec Troubles du Spectre de l'Autisme scolarisés en école ordinaire, structure spécialisée, ...</p> <p>Critères d'exclusions:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- présence de surdité</li><li>- présence de polyhandicap</li><li>- enfants autistes avec bon niveau de langage</li></ul>
 <h2>POURQUOI?</h2> <p>Pour évaluer les forces et faiblesses des enfants porteurs de TSA dans l'utilisation de leurs fonctions ex�cutes dans le quotidien.</p> <p>Pour déterminer si la r�education de ces dernières est pertinente dans le développement des interactions et la prise en charge orthophonique.</p>	 <h2>COMMENT?</h2> <p>En répondant à un questionnaire conçu à destination des parents qui visera à répertorier la prévalence de certains comportements de leur enfant dans le quotidien.</p>

POUR ACCÉDER AU QUESTIONNAIRE, VEUILLEZ SCANNER CE QR CODE



[orthautisme@gmail.com](mailto:orthautisme@gmail.com)



## 2 Annexe B : Notice d'information du questionnaire d'évaluation des fonctions exécutives des enfants non-verbaux avec un TSA

### Notice d'Information

#### **Nom de l'étude : Elaboration d'un questionnaire parental pour évaluer les comportements d'enfants non-verbaux avec un Trouble du Spectre de l'Autisme**

**Directeur du mémoire et structure :**

Contact du directeur de mémoire : brunier.ortho@gmail.com

**Etudiant :** Elise ANTEBLIAN, étudiante en Master 2 Département d'Orthophonie – Institut des Sciences et Techniques de Réadaptation, Université Claude Bernard Lyon 1.

Contact de l'étudiant : orthautisme@gmail.com

Contact Responsable Mémoire au département d'orthophonie (ISTR):  
memoire.orthophonie@univ-lyon1.fr

**Madame, Monsieur,**

Tout d'abord je tiens à vous remercier du temps que vous accordez à ce questionnaire.

Ce dernier est anonyme et consiste à observer et répertorier la fréquence de certains comportements chez votre enfant. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses ; l'objectif est que vous répondiez le plus fidèlement possible selon votre ressenti et vos observations.

**Il vous est demandé de répondre à TOUTES les questions SANS EN SAUTER AUCUNE et en ne cochant qu'UNE SEULE CASE.**

**But de l'étude :** Cette étude a pour but de faire un état des lieux des comportements d'enfants non-verbaux porteurs de Troubles du Spectre de l'Autisme à l'aide d'un questionnaire parental visant à étudier la fréquence de certains comportements.

/ IMPORTANT/ :

Je vous rappelle que pour répondre à ce questionnaire votre enfant doit remplir les critères suivants :

- avoir entre 3 et 11 ans
- être diagnostiqué comme porteur de Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA)
- être non-verbal
- ne pas avoir de polyhandicap ni de surdité

**Déroulement de l'étude et méthode :**

**1<sup>er</sup> Temps : Questionnaire préalable relatifs à des données en lien avec l'enfant**

Ces données sont anonymes et il ne sera pas nécessaire de communiquer des informations personnelles.

2<sup>ème</sup> Temps : Questionnaire 20 questions portant sur des comportements de l'enfant dans le quotidien.

**Date limite de réponse au questionnaire : 15 mars 2021**

Durée de passation totale estimée : 2 à 3 min. Il est recommandé de répondre aux questions lors d'un moment de calme afin que vous puissiez être pleinement disponible.

**Frais** : Votre collaboration à ce recueil de données n'entraînera pas de participation financière de votre part.

**Législation – Confidentialité** : Toute donnée concernant votre enfant sera traitée de façon confidentielle. Elles seront codées sans mention de votre nom et prénom.

La publication des résultats ne comportera aucun résultat individuel.

Les données recueillies peuvent faire l'objet d'un traitement informatisé. Selon la loi « Informatique et Liberté » (loi n°78-17 du 6 janvier 1978 modifiée), vous bénéficiez à tout moment du droit d'accès, de rectification et de retrait des données vous concernant auprès du responsable de l'étude le Directeur du Mémoire. La collecte et le traitement de données identifiantes ou susceptibles d'être identifiantes s'effectuent dans le respect des normes en vigueur relatives à la protection des données personnelles, notamment les dispositions du règlement (UE) 2016/679 du 27 avril 2016 (« RGPD ») et de la loi n°78-17 du 6 janvier 1978 (loi dite « Informatique et Libertés »).

Vous pouvez formuler la demande d'être informé des résultats globaux de ce mémoire. Aucun résultat individuel ne pourra être communiqué.

**Bénéfices potentiels** : La finalité de cette étude est de mieux comprendre le fonctionnement des patients porteurs de TSA dans leur quotidien afin de cibler à terme les domaines sur lesquels s'axer pour la rééducation.

**Risques potentiels** : Le recueil de données ne présente aucun risque sérieux prévisible pour les personnes qui s'y prêteront.

**3 Annexe C : Version papier du questionnaire d'évaluation des fonctions exécutives des enfants non-verbaux avec un TSA**

## Questionnaire parental

### Données personnelles :

**Sexe :**

Fille

Garçon

**Vous êtes :**

Educateur spécialisé

Le parent de l'enfant

**Age de l'enfant EN ANNEE+MOIS (ex: 3 ans 1 mois) :** .....

**Présence de pathologies associées au TSA de l'enfant ?**

Oui

Non

Si oui, préciser : .....

**Type de communication utilisée par l'enfant :**

Gestes

Cris

Dispositif PECS/ Pictogrammes/ Makaton

Absence de toute forme de communication

**Mode d'accueil de l'enfant :**

Scolarisation en milieu ordinaire (crèche, classe ordinaire,...)

Scolarisation au sein d'une structure (IME, CAMSP,...)

Scolarisation avec dispositif ULIS

Autre

**L'enfant a-t-il babillé lorsqu'il était bébé ?**

Oui

Non

**L'enfant bénéficie-t-il de prise en charge en orthophonie ?**

Oui

Non

**Si oui depuis combien de temps?**

moins d'1 an

entre 1 et 3 ans

plus de 3 ans

**Votre enfant bénéficie-t-il de prises en charge autres que l'orthophonie ?**

Oui

Non

Si oui, préciser: .....

**Si oui depuis combien de temps?**

moins d'1 an

entre 1 et 3 ans

plus de 3 ans

Madame, Monsieur,

Je vous rappelle que ce questionnaire vise à observer et répertorier la fréquence des 4 comportements que l'enfant peut effectuer dans son quotidien à la maison. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse, l'objectif est que vous puissiez répondre aux questions le plus fidèlement possible et ce en cochant la réponse qui vous paraît la plus adéquate.

Veillez à répondre à TOUTES les questions SANS EN SAUTER AUCUNE et à ne cocher QU'UNE SEULE CASE.

Merci beaucoup pour votre participation.

## Questionnaire

Question	Réponse			
	Jamais	Rarement	Souvent	Toujours
Votre enfant est capable d'exécuter une séquence d'actions (ex : faire des lacets) quand vous lui demandez.				
En situation de jeu ou de comptines, votre enfant imite, reproduit vos mouvements.				
Face à une situation imprévue, votre enfant se montre agité, très inquiet et est difficile à calmer.				
Lors d'un changement d'activité ou d'endroit, votre enfant manifeste des réactions d'opposition et de frustration difficiles à gérer.				
Expliquer à votre enfant un changement d'endroit ou d'activité lui permet de mieux gérer la situation.				
En situation de vie courante (dans la rue, en classe, ...), votre enfant s'interrompt si on l'appelle.				
Quand votre enfant se retrouve dans un environnement avec beaucoup de bruits, de personnes il se déconcentre, est distrait.				
Lors de situations ritualisées (moment du coucher, de s'habiller,...), votre enfant débute et fait l'action par lui-même.				
Lorsqu'il est face à un objet ou une situation qui l'intéresse, votre enfant s'interrompt si vous l'appellez.				

Lorsque vous lui donnez une consigne avec plusieurs informations (ex : mettre ses chaussures et son manteau), votre enfant parvient à tout faire .				
Votre enfant repère les activités et sorties routinières.				
Un changement physique (ex : changement de coupe de cheveux, port de lunettes) chez une personne bien connue de votre enfant peut le perturber.				
Quand votre enfant est en train de faire quelque chose et que vous l'interrompez, il est capable de reprendre ce qu'il était en train de faire ensuite.				
Face à une situation qui lui pose problème (ex : une boîte difficile à ouvrir), votre enfant va tester différentes stratégies pour trouver la solution.				
Lorsqu'il veut quelque chose, votre enfant regarde dans la direction de l'objet voulu.				
Votre enfant parvient à rester concentré sur une activité et la mener à son terme.				
Votre enfant maintient son attention sur l'activité qu'il est en train de faire malgré des bruits extérieurs inattendus (camion poubelle qui passe dans la rue, chien qui aboie, ...).				
Lorsqu'il veut quelque chose, votre enfant vous sollicite (vous tapote l'épaule, émet un son en vous regardant).				
Lorsque vous proposez 2 jeux différents à votre enfant, celui-ci est capable de faire un choix.				
Lorsqu'il veut quelque chose, votre enfant pointe du doigt dans la direction de l'objet voulu.				

**Après remplissage du questionnaire, le renvoyer:**  
**-par scan à l'adresse mail suivante : [orthautisme@gmail.com](mailto:orthautisme@gmail.com)**  
**-OU le communiquer au professionnel/ clinicien qui suit votre enfant afin qu'il puisse renvoyer vos réponses à l'adresse mail ci-dessus.**

#### 4 Annexe D : Tableau de recodage des items du questionnaire

**Table 2**

*Tableau représentant le recodage des questions par fonction exécutive*

Flexibilité	
Face à une situation imprévue, votre enfant se montre agité, très inquiet et est difficile à calmer.	Flex1
Lors d'un changement d'activité ou d'endroit, votre enfant manifeste des réactions d'opposition et de frustration difficiles à gérer.	Flex2
Face à une situation qui lui pose problème (ex : une boîte difficile à ouvrir), votre enfant va tester différentes stratégies pour trouver la solution.	Flex3
Un changement physique (ex : changement de coupe de cheveux, port de lunettes) chez une personne bien connue de votre enfant peut le perturber.	Flex4
Inhibition	
En situation de vie courante (dans la rue, en classe,...), votre enfant s'interrompt si on l'appelle.	Inhi1
Quand votre enfant se trouve dans un environnement avec beaucoup de bruits, de personnes, il se déconcentre, est distrait.	Inhi2
Lorsqu'il est face à un objet ou une situation qui l'intéresse, votre enfant s'interrompt si vous l'appellez.	Inhi3
Votre enfant maintient son attention sur l'activité qu'il est en train de faire malgré des bruits extérieurs inattendus (camion poubelle qui passe dans la rue, chien qui aboie,...)	Inhi4
Lorsque vous proposez 2 jeux différents à votre enfant, celui-ci est capable de faire un choix.	Inhi5
Mémoire de travail	
Votre enfant parvient à rester concentré sur une activité et la mener à son terme	Mem1
Quand votre enfant est en train de faire quelque chose et que vous l'interrompez, il est ensuite capable de reprendre ce qu'il était en train de faire	Mem2
Lorsque vous lui donnez une consigne avec plusieurs informations (ex :	Mem3

mettre ses chaussures et son manteau), votre enfant parvient à tout faire	
En situation de jeu ou de comptines, votre enfant imite, reproduit vos mouvements.	Mem4
Votre enfant est capable d'exécuter une séquence d'actions (ex : faire des lacets) quand vous lui demandez.	Mem5
<b>Planification</b>	
Expliquer à votre enfant un changement d'endroit ou d'activité lui permet de mieux gérer la situation.	Plani1
Lors de situations ritualisées (moment du coucher, de s'habiller,...), votre enfant débute et fait l'action par lui-même.	Plani2
Votre enfant repère les activités et sorties routinières.	Plani3
Lorsqu'il veut quelque chose, votre enfant regarde dans la direction de l'objet voulu.	Plani4
Lorsqu'il veut quelque chose, votre enfant vous sollicite (vous tapote l'épaule, émet un son en vous regardant).	Plani5
Lorsqu'il veut quelque chose, votre enfant pointe du doigt dans la direction de l'objet voulu	Plani6

## 5 Annexe E : Résultats complémentaires

### 5.1 Analyse des résultats selon le sexe

**Table 3**

*Tableau d'homogénéité des variances selon le sexe*

Test d'homogénéité des variances (Levene's)

	<b>F</b>	<b>df</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
TOTAL	1.653	1	22	0.212
FLEX	0.276	1	22	0.605
INHI	0.160	1	22	0.693
MEM	0.251	1	22	0.621
PLANI	1.107	1	22	0.304

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of equal variances

**Table 4**

*Test de Student : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon le sexe*

Test t de Student pour échantillons indépendants

		<b>Statistic</b>	<b>df</b>	<b>p</b>
TOTAL	Student's t	-0.109	22.0	0.914
FLEX	Student's t	0.786	22.0	0.440
INHI	Student's t	-0.329	22.0	0.745
MEM	Student's t	1.269	22.0	0.218
PLANI	Student's t	-2.626	22.0	0.015

**Table 5**

*Tableau de résultats selon le sexe : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de t	Valeur de p	Moyenne	ET
TOTAL	24	-0.109	0.914		
Fille	5			2.37	0.375
Garçon	19			2.38	0.281
FLEX	24	0.786	0.440		
Fille	5			2.70	0.512
Garçon	19			2.46	0.625
INHI	24	-0.329	0.745		
Fille	5			2.20	0.283
Garçon	19			2.25	0.326
MEM	24	1.269	0.218		
Fille	5			2.20	0.400
Garçon	19			1.97	0.354
PLANI	24	-2.626	0.015		
Fille	5			2.37	0.462
Garçon	19			2.85	0.342

## 5.2 Analyse des résultats selon l'âge

**Table 6**

*Tableau d'homogénéité des variances selon la variable âge*

Test d'homogénéité des variances (Levene's)

	F	df1	df2	p
TOTAL	0.157	2	21	0.856
FLEX	0.741	2	21	0.489
INHI	1.227	2	21	0.313
MEM	0.733	2	21	0.493
PLANI	0.419	2	21	0.663

**Table 7**

*Test d'ANOVA : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon l'âge*

Test ANOVA (Fisher's)

	F	df1	df2	p
TOTAL	1.419	2	21	0.264
FLEX	1.582	2	21	0.229
INHI	1.988	2	21	0.162
MEM	0.318	2	21	0.731
PLANI	3.823	2	21	0.038

**Table 8***Tableau de résultats selon l'âge : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de F	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	24	1.419	0.264		
Tranche1	5			2.27	0.282
Tranche2	12			2.48	0.310
Tranche3	7			2.29	0.250
<b>FLEX</b>	24	1.582	0.229		
Tranche1	5			2.10	0.576
Tranche2	12			2.65	0.670
Tranche3	7			2.57	0.401
<b>INHI</b>	24	1.988	0.162		
Tranche1	5			2.04	0.167
Tranche2	12			2.35	0.342
Tranche3	7			2.20	0.283
<b>MEM</b>	24	0.318	0.731		
Tranche1	5			2.12	0.228
Tranche2	12			2.02	0.430
Tranche3	7			1.94	0.360
<b>PLANI</b>	24	3.823	0.038		
Tranche1	5			2.83	0.441
Tranche2	12			2.90	0.329
Tranche3	7			2.43	0.383

**Table 9**

*Tableau représentant l'analyse post-hoc des résultats en planification selon l'âge*

Tukey Post-Hoc Test – PLANI

		tranche1	tranche2	tranche3
tranche1	Mean difference	—	-0.0694	0.405
	p-value	—	0.933	0.170
tranche2	Mean difference		—	0.474
	p-value		—	0.034
tranche3	Mean difference			—
	p-value			—

### 5.3 Analyse des résultats selon la qualité de prise en charge : simple vs multiple

**Table 10**

*Test de Student : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la qualité de prise en charge : simple vs multiple*

Test t de Student pour échantillons indépendants

		Statistic	df	p
TOTAL	Student's t	0.184	21.0	0.856
FLEX	Student's t	0.481	21.0	0.636
INHI	Student's t	1.302	21.0	0.207
MEM	Student's t	-1.077	21.0	0.294
PLANI	Student's t	-0.210	21.0	0.836

**Table 11**

*Tableau de résultats selon le type de prise en charge : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de t	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	23	0.184	0.856		
Simple	6			2.40	0.305
Multiple	17			2.37	0.287
<b>FLEX</b>	23	0.481	0.636		
Simple	6			2.56	0.576
Multiple	17			2.42	0.753
<b>INHI</b>	23	1.302	0.207		
Simple	6			2.29	0.340
Multiple	17			2.10	0.210
<b>MEM</b>	23	-1.077	0.294		
Simple	6			1.98	0.380
Multiple	17			2.17	0.344
<b>PLANI</b>	23	-0.210	0.836		
Simple	6			2.76	0.413
Multiple	17			2.81	0.400

## 5.4 Analyse des résultats selon la présence de prise en charge

### 5.4.1 Présence de prise en charge orthophonique.

**Table 12**

*Tableau d'homogénéité des variances pour la présence de prise en charge orthophonique*

Test d'homogénéité des variances (Levene's)

	F	df	df2	p
TOTAL	0.0374	1	22	0.848
FLEX	0.0112	1	22	0.917
INHI	0.5146	1	22	0.481
MEM	0.6925	1	22	0.415
PLANI	1.3068	1	22	0.265

Note. A low p-value suggests a violation of the assumption of equal variances

**Table 13**

*Test de Student : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la présence de prise en charge en orthophonie*

Test t de Student pour échantillons indépendants

		Statistic	df	p
TOTAL	Student's t	-0.1490	22.0	0.883
FLEX	Student's t	-0.0587	22.0	0.954
INHI	Student's t	-0.7328	22.0	0.471
MEM	Student's t	1.7953	21.0	0.087
PLANI	Student's t	-0.6941	22.0	0.495

**Table 14**

*Tableau de résultats selon la présence de prise en charge orthophonique : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de t	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	24	-0.1490	0.883		
Oui	16			2.39	0.306
Non	8			2.37	0.287
<b>FLEX</b>	24	-0.0587	0.954		
Oui	16			2.52	0.609
Non	8			2.50	0.627
<b>INHI</b>	24	-0.7328	0.471		
Oui	16			2.27	0.334
Non	8			2.17	0.271
<b>MEM</b>	24	1.7953	0.087		
Oui	16			1.96	0.374
Non	8			2.13	0.354
<b>PLANI</b>	24	-0.6941	0.495		
Oui	16			2.79	0.449
Non	8			2.67	0.333

### 5.4.2 Présence de prises en charge autres.

**Table 15**

*Tableau d'homogénéité des variances pour la présence de prises en charge autres*

Test d'homogénéité des variances (Levene's)

	F	df	df2	p
TOTAL	0.0326	1	22	0.858
FLEX	0.0462	1	22	0.832
INHI	11.5297	1	22	0.003
MEM	0.1933	1	22	0.664
PLANI	0.8133	1	22	0.377

**Table 16**

*Test de Student : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la présence de prises en charge autres*

Test t de Student pour échantillons indépendants

		Statistic	df	p
TOTAL	Student's t	-0.0289	22.0	0.977
FLEX	Student's t	-0.5370	22.0	0.597
INHI	Student's t	-0.2422 <sup>a</sup>	22.0	0.811
MEM	Student's t	0.5786	22.0	0.569
PLANI	Student's t	0.3681	22.0	0.716

**Table 17**

*Tableau de résultats selon la présence de prises en charge autres : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de t	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	24	-0.0289	0.977		
Oui	21			2.38	0.298
Non	3			2.38	0.324
<b>FLEX</b>	24	-0.5370	0.597		
Oui	21			2.54	0.609
Non	3			2.33	0.629
<b>INHI</b>	24	-0.2422	0.811		
Oui	21			2.25	0.334
Non	3			2.20	0.000
<b>MEM</b>	24	0.5786	0.569		
Oui	21			2.00	0.379
Non	3			2.13	0.306
<b>PLANI</b>	24	0.3681	0.716		
Oui	21			2.74	0.396
Non	3			2.83	0.601

## 5.5 Analyse des résultats selon la durée de prise en charge

### 5.5.1 *Durée de prise en charge globale.*

**Table 18**

*Test d'ANOVA : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la durée de prise en charge globale*

Test ANOVA (Fisher's)

	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
TOTAL	2.2239	2	20	0.134
FLEX	7.1760	2	20	0.004
INHI	2.3782	2	20	0.118
MEM	0.0261	2	20	0.974
PLANI	0.1635	2	20	0.850

**Table 19**

*Tableau de résultats selon la durée de prise en charge globale : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de F	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	23	2.2239	0.134		
Moins d'un an	4			2.13	0.184
Entre 1 et 3 ans	8			2.42	0.300
Plus de 3 ans	11			2.47	0.287
<b>FLEX</b>	23	7.1760	0.004		
Moins d'un an	4			1.69	0.239
Entre 1 et 3 ans	8			2.63	0.641
Plus de 3 ans	11			2.75	0.418
<b>INHI</b>	23	2.3782	0.118		
Moins d'1 an	4			1.95	0.252
Entre 1 et 3 ans	8			2.27	0.337
Plus de 3 ans	11			2.33	0.287
<b>MEM</b>	23	0.0261	0.974		
Moins d'1 an	4			2.00	0.283
Entre 1 et 3 ans	8			2.05	0.334
Plus de 3 ans	11			2.02	0.451
<b>PLANI</b>	23	0.1635	0.850		
Moins d'1 an	4			2.88	0.160
Entre 1 et 3 ans	8			2.73	0.417
Plus de 3 ans	11			2.77	0.467

**Table 20**

*Tableau représentant l'analyse post-hoc des résultats en flexibilité selon la prise en charge globale*

Tukey Post-Hoc Test – FLEX

		entre 1 et 3 ans	moins d'1 an	plus de 3 ans
entre 1 et 3 ans	Mean difference	—	0.938	-0.125
	p-value	—	0.014	0.848
moins d'1 an	Mean difference		—	-1.063
	p-value		—	0.004
plus de 3 ans	Mean difference			—
	p-value			—

### 5.5.2 *Durée de prise en charge orthophonique.*

**Table 21**

*Tableau d'homogénéité des variances pour la durée de prise en charge orthophonique*

Test d'homogénéité des variances (Levene's)

	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
TOTAL	0.0640	3	20	0.978
FLEX	0.5085	3	20	0.681
INHI	0.6210	3	20	0.610
MEM	0.4481	3	20	0.721
PLANI	1.2733	3	20	0.311

#### 5.5.2.1 *sans regroupement.*

**Table 22**

*Test d'ANOVA : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la durée de prise en charge orthophonique*

Test ANOVA (Fisher)

	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
TOTAL	0.561	3	20	0.647
FLEX	1.191	3	20	0.338
INHI	1.050	3	20	0.392
MEM	0.370	3	20	0.776
PLANI	0.312	3	20	0.817

**Table 23**

*Tableau de résultats selon la durée de prise en charge orthophonique sans regroupement : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de F	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	23	0.555	0.651		
Non	7			2.40	0.288
Moins d'un an	3			2.21	0.297
Entre 1 et 3 ans	5			2.36	0.303
Plus de 3 ans	8			2.47	0.319
<b>FLEX</b>	23	1.144	0.357		
Non	7			2.54	0.668
Moins d'un an	3			2.00	0.661
Entre 1 et 3 ans	5			2.45	0.737
Plus de 3 ans	8			2.75	0.423
<b>INHI</b>	23	0.995	0.417		
Non	7			2.17	0.293
Moins d'1 an	3			2.13	0.503
Entre 1 et 3 ans	5			2.16	0.297
Plus de 3 ans	8			2.40	0.283
<b>MEM</b>	23	0.527	0.669		
Non	7			2.17	0.355
Moins d'1 an	3			1.93	0.306
Entre 1 et 3 ans	5			1.92	0.303
Plus de 3 ans	8			2.00	0.466
<b>PLANI</b>	23	0.193	0.900		
Non	7			2.74	0.286
Moins d'1 an	3			2.78	0.255
Entre 1 et 3 ans	5			2.90	0.450
Plus de 3 ans	8			2.73	0.534

5.5.2.2 avec regroupement.

**Table 24**

*Test de Student : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la durée de prise en charge en orthophonie après regroupement*

Test t de Student pour échantillons indépendants

		Statistic	df	p
TOTAL	Student's t	-1.099	14.0	0.290
FLEX	Student's t	-1.622	14.0	0.127
INHI	Student's t	-1.570	14.0	0.139
MEM	Student's t	-0.390	14.0	0.703
PLANI	Student's t	0.543	14.0	0.596

**Table 25**

*Tableau de résultats selon la durée de prise en charge orthophonique après regroupement : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de t	Valeur de p	Moyenne	ET
TOTAL	16	-0.1099	0.290		
Moins de 3 ans	8			2.30	0.289
Plus de 3 ans	8			2.47	0.319
FLEX	16	-1.622	0.127		
Moins de 3 ans	8			2.28	0.700
Plus de 3 ans	8			2.75	0.423
INHI	16	-1.570	0.139		
Moins de 3 ans	8			2.15	0.351
Plus de 3 ans	8			2.40	0.283
MEM	16	-0.390	0.703		
Moins de 3 ans	8			1.93	0.282
Plus de 3 ans	8			2.00	0.466
PLANI	16	0.543	0.596		
Moins de 3 ans	8			2.85	0.372
Plus de 3 ans	8			2.73	0.534

### 5.5.3 Durée de prises en charge autres.

**Table 26**

*Test d'ANOVA : Tableau d'analyse du score total et de chaque composante exécutive selon la durée de prises en charge autres*

Test ANOVA (Fisher's)

	<b>F</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>p</b>
TOTAL	1.268	3	19	0.314
FLEX	0.975	3	19	0.425
INHI	0.248	3	19	0.861
MEM	1.084	3	19	0.380
PLANI	2.137	3	19	0.129

**Table 27**

*Tableau de résultats selon la durée de prises en charge autres : score moyen total et par composantes exécutives*

	Effectif	Valeur de F	Valeur de p	Moyenne	ET
<b>TOTAL</b>	23	1.268	0.314		
Non	2			2.51	0.315
Moins d'un an	9			2.25	0.278
Entre 1 et 3 ans	5			2.42	0.281
Plus de 3 ans	7			2.52	0.303
<b>FLEX</b>	23	0.975	0.425		
Non	2			2.38	0.884
Moins d'un an	9			2.28	0.775
Entre 1 et 3 ans	5			2.75	0.395
Plus de 3 ans	7			2.71	0.393
<b>INHI</b>	23	0.248	0.861		
Non	2			2.20	0.000
Moins d'1 an	9			2.18	0.353
Entre 1 et 3 ans	5			2.28	0.363
Plus de 3 ans	7			2.31	0.324
<b>MEM</b>	23	1.084	0.380		
Non	2			2.30	0.141
Moins d'1 an	9			1.87	0.173
Entre 1 et 3 ans	5			2.12	0.363
Plus de 3 ans	7			2.09	0.552
<b>PLANI</b>	23	2.137	0.129		
Non	2			3.17	0.236
Moins d'1 an	9			2.69	0.429
Entre 1 et 3 ans	5			2.53	0.380
Plus de 3 ans	7			2.95	0.300