



BU bibliothèque Lyon 1

<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 1863

Mémoire de Grade Master 2 en Orthophonie

présenté pour l'obtention du

Grade de Master 2 en Orthophonie

Par

CASTILLO MATHILDE

**Les effets d'un entraînement grammatical avec des complétives sur
la théorie de l'esprit - Etude de cas multiples de deux enfants TSA**

Directeurs de Mémoire

DURRLEMAN Stéphanie

REBOUL Anne

Date de soutenance

24 mai 2018

Membres du jury

ANCONA Laurence

BEAUJARD Valentin

DURRLEMAN Stéphanie

REBOUL Anne



Président
Frédéric FLEURY

Vice-président CFVU
CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
REVEL Didier

Vice-président CS
VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
MARCHAND Dominique

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur
Pr. RODE Gilles

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr. BOURGEOIS Denis

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directrice
Pr BURILLON Carole

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice
Pr VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et
Centre de Recherche en Biologie
Humaine
Directeur
Pr SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Dr Xavier PERROT

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
Pr COCHAT Pierre

Institut Sciences et Techniques de Réadaptation Département ORTHOPHONIE

Directeur ISTR
Xavier PERROT

Equipe de direction du département d'orthophonie :

Directeur de la formation
Agnès BO

Responsables des travaux de recherche
Nina KLEINSZ
Agnès WITKO

Responsables de l'enseignement clinique
Johanne BOUQUAND
Ségolène CHOPARD
Claire GENTIL

Chargées de l'évaluation des aptitudes aux études
en vue du certificat de capacité en orthophonie
Solveig CHAPUIS
Céline GRENET

Coordinateur de cycle 2
Solveig CHAPUIS

Responsable de la formation continue
Johanne BOUQUAND

Secrétariat de direction et de scolarité
Auréliе CHATEAUNEUF
Véronique LEFEBVRE
Olivier VERON

Résumé

La théorie de l'esprit (TdE) est une compétence fréquemment altérée chez les enfants TSA. En effet, ces derniers ayant des difficultés à accéder aux pensées des autres ne parviennent pas à réguler leur comportement en fonction d'autrui et donc à s'adapter socialement (Tager-Flusberg, 2007). En dépit de ces difficultés, la recherche démontre que 20 à 60 % des enfants TSA réussissent tout de même les tâches de fausses croyances, épreuve couramment administrée pour évaluer la TdE (Durrleman et al., 2016). Ce sont aussi ceux qui ont une meilleure maîtrise des phrases complétives (ex : *elle dit qu'[Hector est dans le jardin]*). En effet, ce type de phrases constituerait un excellent outil pour se représenter les pensées des autres (Tager-Flusberg & Joseph, 2005). Des études ont déjà montré l'efficacité d'un entraînement de complétives sur la TdE chez des enfants à développement typique d'âge préscolaire (Hale & Tager-Flusberg, 2003). Dans ce mémoire, nous testons un entraînement similaire quoique plus intensif et plus complet, pour une population clinique : des enfants TSA. Nous effectuons une étude de cas multiples portant sur deux enfants, l'un de 6 ans, l'autre de 9. L'entraînement comporte des sessions de 25 minutes, ayant lieu 3 fois par semaine pendant 5 semaines. Il se réalise à domicile sur tablette avec l'application *Différencier l'Idée de la Réalité par Exercices : DIRE* (Durrleman, Da Costa, & Delage, 2017) conçue spécifiquement pour l'étude. Les résultats montrent un gain partiel aux épreuves de TdE mais ne montrent pas d'effet en complétives. Pourtant, deux enfants TSA entraînés avec la même application ont montré une amélioration à la fois en complétives et en TdE (Durrleman, Gatignol, & Delage, 2017). Nous pouvons donc nous demander ce qui a permis à ces enfants TSA de s'améliorer et ce qui a empêché les nôtres de progresser.

Mots clés

Théorie de l'esprit, phrases complétives, syntaxe, entraînement, Troubles du Spectre Autistique (TSA), enfants, tablette numérique.

Abstract

The theory of mind is frequently impaired in children with ASD. Indeed, they have difficulties accessing other people's thoughts and thus fail to regulate their behavior to others and to adapt socially (Tager-Flusberg, 2007). However, research reveals that 20% to 60% of children with ASD still succeed at false beliefs tasks, typical tests used to evaluate theory of mind (Durrleman et al., 2016). Those who succeed are also those with a better mastery of sentential complements (ex: She says that [Hector is in the garden]). Indeed, this type of sentence would be an excellent tool to represent thoughts of others (Tager-Flusberg & Joseph, 2005). Studies have already shown the efficiency of a training with sentential complements in typical preschool children (Hale & Tager-Flusberg, 2003). In our program, we test a similar training, in a more intensive and thorough form, for a clinical population: children with ASD. We carry out case studies with two children: one 6 years old, the other 9. The training involves 25-minute sessions, 3 times a week for 5 weeks. It is done at home on a tablet with the application *Différencier l'Idée de la Réalité par Exercices : DIRE* (Durrleman, Da Costa, & Delage, 2017) made specifically for the study. The results show a partial gain in theory of mind tests but don't show any effect on the mastery of sentential complements. However, two children with ASD trained with the same application showed improvement in both complete and theory of mind (Durrleman, Gagnon, & Delage, 2017). Therefore, we can wonder why these children got better results and what prevented our children from progressing.

Key words

Theory of mind, sentential complements, syntax, training, Autistic Spectrum Disorder (ASD), children, digital tablet.

Remerciements

Je tenais à remercier tout particulièrement Stéphanie Durrleman et Anne Reboul qui ont accepté d'être mes maîtres de mémoire et qui m'ont accompagnée tout au long de l'année. Elles ont été disponibles et extrêmement réactives, leurs indications et corrections ont été essentielles pour moi.

Un grand merci également aux enfants qui ont participé à l'entraînement ainsi qu'à leur famille qui ont été conciliantes. Les rencontrer et travailler avec eux a été une expérience très riche !

Merci aux personnes qui m'ont aidée dans l'étape difficile de recherche de participants, et en particulier merci aux orthophonistes Juliette Cosnier et Charlotte Frenay.

Merci au Centre Ressources Autisme Rhône-Alpes pour le prêt de tablette et spécialement merci à Paul Belouchat de son implication, notamment pour son soutien bibliographique.

Un grand merci à Anne Gourhant de ses conseils sur l'APA6 et de la relecture de ma bibliographie.

Merci aux responsables mémoires : Agnès Witko et Nina Kleinsz. Elles ont su accompagner les étudiants en donnant de précieux conseils méthodologiques spécifiquement en statistiques, dans la rédaction de la discussion et pour la présentation orale.

Merci à mon jury d'évaluation de l'intérêt portée à mon sujet d'étude.

Et enfin un immense merci à Romain, ma maman, ma sœur Claire et mes copines préférées pour leur soutien, leurs relectures et leurs conseils plus qu'avisés !

Sommaire

I Partie théorique.....	1
1 La théorie de l'esprit (TdE)	2
1.1 Définition et classifications de la théorie de l'esprit	2
1.2 Evaluation de la théorie de l'esprit : tâches de fausse croyance	3
1.3 Développement typique de la théorie de l'esprit	3
2 Autisme	4
2.1 Historique des conceptions de l'autisme.....	4
2.2 Données actuelles : définition et classification de l'autisme	5
2.3 La théorie de l'esprit chez les enfants TSA	6
3 Les liens entre la théorie de l'esprit et le langage	6
3.1 Généralités.....	6
3.2 Les complétives avec verbes de communication, une aide permettant la maîtrise des fausses croyances chez les enfants TSA ?.....	7
3.3 Des entraînements de complétives pour améliorer la théorie de l'esprit	8
4 Synthèse et hypothèses	9
II Méthode	11
1 Population	11
2 Matériel	11
2.1 Evaluations.....	11
2.1.1 Evaluation des structures de phrases complétives.....	11
2.1.2 Evaluation de la théorie de l'esprit	12
2.1.3 Evaluation du langage en réception	13
2.2 Entraînement des complétives	14
3 Procédure	15
III Résultats	16

1 Résultats des participants en complétives	16
2 Résultats des participants en théorie de l'esprit	18
2.1 Résultats des participants en théorie de l'esprit verbale	18
2.2 Résultats des participants en théorie de l'esprit non verbale	19
2.3 Epreuve complémentaire de théorie de l'esprit : les mini-tests	20
3 Graphiques résumant les scores obtenus à l'entraînement en complétives ainsi qu'en théorie de l'esprit verbale et non verbale	21
4 Résultats des enfants en compréhension lexicale et syntaxique.....	22
IV Discussion	23
1 Re-contextualisation.....	23
2 Mise en lien avec les recherches antérieures	23
3 Limites et perspectives	27
V Conclusion.....	30
Références.....	31

I Partie théorique

La théorie de l'esprit est une compétence très fréquemment altérée chez les enfants TSA (Baron-Cohen, Tager-Flusberg, & Lombardo, 1994; Nader-grosbois, 2011; Yrmiya et al., 1998). En effet, à 4 ans, ils ne sont généralement pas capables d'attribuer de fausses croyances aux autres, compétence pourtant attendue à leur âge (Tardif, 2010). De ce fait, ils ne parviennent pas à réguler leur comportement en fonction d'autrui. Pour certains auteurs, ces altérations en théorie de l'esprit représenteraient un déficit central dans l'autisme et expliqueraient en grande partie la pauvreté des interactions et de la communication sociale des enfants TSA (Durrleman & Franck, 2015; Frith, Morton, & Leslie, 1991; Plumet, 2010; Tager-Flusberg, 2007). Il est donc nécessaire de trouver des moyens de palier ces difficultés. Or la théorie de l'esprit est étroitement liée au langage (Thommen, 2010), plus précisément aux habiletés syntaxiques (Astington & Jenkins, 1999; Fisher, Happe, & Dunn, 2005) et en particulier aux phrases complétives (ex : *elle pense qu'[Hector est dans la salle de bain]*). En effet, l'enfant qui n'a pas encore acquis la théorie de l'esprit, utiliserait les phrases complétives comme « outil » pour accéder à la compréhension des croyances de l'autre (de Villiers & Pyers, 2002; Durrleman et al., 2016; Durrleman & Delage, 2016; Durrleman, Gatignol, & Delage, 2017; Lind & Bowler, 2009; Tager-Flusberg, 2000; Tager-Flusberg & Joseph, 2005). L'orthophoniste étant un professionnel de santé spécialisé dans la communication, le langage et la parole, c'est notamment à lui que revient le rôle de proposer des solutions. Des entraînements basés sur les complétives ont déjà montré des effets bénéfiques sur la théorie de l'esprit chez des enfants tout-venants d'âge préscolaire (Lohmann & Tomasello, 2003). Nous souhaitons maintenant reproduire un entraînement semblable pour des enfants TSA, avec une visée clinique cette fois, pour leur permettre d'accéder à une compréhension des croyances d'autrui en temps voulu.

Ainsi, dans ce mémoire, nous tenterons de savoir si, chez des enfants TSA, un entraînement grammatical intensif avec des complétives induit des bénéfices directs sur les complétives mais surtout des effets positifs indirects sur la théorie de l'esprit.

1 La théorie de l'esprit (TdE)

1.1 Définition et classifications de la théorie de l'esprit

Le terme de « théorie de l'esprit » (TdE) que nous trouvons aussi dans la littérature sous le nom de « lecture de l'esprit » (Howlin, Hadwin, & Baron-Cohen, 2010) ou de « lecture mentale » (Baron-Cohen, 1998) a été introduit en sciences cognitives par Premack et Woodruff en 1978. Par définition, une théorie se construit sur des phénomènes inobservables et permet de réaliser des prédictions (Hugues, 1995; Vermeulen, 2009). La notion de théorie de l'esprit correspond à la capacité d'attribuer des états mentaux aux autres, tels que des croyances et des intentions (Rogé, 2015), ou encore des émotions et des sentiments (Duval et al., 2011) afin d'interpréter et de prédire les comportements d'autrui (Le Gall, Besnard, Havet, Pinon, & Allain, 2009). Elle nous permet de comprendre que chaque individu peut appréhender le monde d'une manière différente. En effet, dans un même contexte peuvent coexister une multitude de points de vue (Veneziano, 2010). La théorie de l'esprit apparaît alors comme indispensable à la compréhension du monde social et à la régulation des relations interindividuelles (Tardif, 2010). Selon de Villiers & Pyers (2002); Peterson & Siegal (1995), la TdE se développe comme « un réseau de croyances, de désirs et de sentiments qui dirigent nos comportements en apportant une base pour notre vie sociale et intellectuelle ».

De nombreux auteurs décrivent la théorie de l'esprit de façon dichotomique en différenciant la théorie de l'esprit affective de la théorie de l'esprit cognitive d'une part et la théorie de l'esprit de premier ordre de la théorie de l'esprit de second ordre d'autre part. La TdE cognitive correspond à la capacité à se représenter les états épistémiques des autres en dehors de toute part émotionnelle tandis que la TdE affective correspond à la capacité à se représenter les états affectifs et émotionnels (Desgranges et al., 2012; Duval et al., 2011). La TdE de premier ordre correspond à une simple représentation, celle qu'un individu se fait sur l'état mental d'une autre personne, en adoptant sa perspective tandis que la TdE de deuxième ordre nécessite d'accéder à un niveau de représentation plus complexe, puisqu'il correspond aux représentations qu'un sujet a sur les représentations d'un autre sujet (Thommen, 2007).

1.2 Evaluation de la théorie de l'esprit : tâches de fausse croyance

Tel que le souligne Dennett en 1978 (cité par Baron-Cohen, 1998), la meilleure manière d'évaluer la théorie de l'esprit chez un enfant est de lui proposer une tâche de fausse croyance. Selon Wimmer (1983), elle permet d'observer l'habileté de l'enfant à distinguer les représentations de la réalité et la capacité de celui-ci à comprendre que l'autre peut avoir des croyances fausses et/ou différentes des siennes. Les deux tâches de fausse croyance les plus rencontrées dans la littérature sont celle de Sally et Ann (Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985) et celle des Smarties[®]. La première consiste, pour un enfant, à assister à une mise en scène dans laquelle un personnage A déplace un objet appartenant à un personnage B, sans que ce dernier ne le voie. L'enfant testé connaît le lieu réel où se trouve l'objet, mais il doit indiquer le lieu où B va aller le chercher. Sa prédiction ne peut être correcte que s'il tient compte de la croyance erronée de B (Plumet, 2010); ceci est une épreuve de changement de localisation. Concernant l'autre tâche, l'examineur montre une boîte de Smarties[®] à l'enfant et lui demande ce qu'il pense qu'elle contient. Tous les enfants répondent qu'elle contient des Smarties[®] mais il s'agit en réalité d'un crayon. Après avoir découvert la tromperie, il est demandé à l'enfant de prédire ce que répondrait un autre enfant n'ayant pas assisté à l'expérience; c'est l'épreuve du contenu insolite (Rogé, 2015), elle fait intervenir ce que l'on appelle un objet de déception.

1.3 Développement typique de la théorie de l'esprit

La théorie de l'esprit n'est pas une compétence innée mais une faculté cognitive qui se construit progressivement par paliers franchis plus ou moins rapidement selon la richesse des expériences socio-communicatives de l'enfant (Plumet, 2010).

Dès l'âge de 18 mois, l'enfant commence à prêter des intentions aux autres (Butterworth & Jarrett, 1991). Il est capable d'apporter spontanément son aide à une personne en difficulté, sans que celle-ci ne formule la moindre demande. Par exemple, l'expérience de Warneken & Tomasello (2006) montre que si un adulte s'approche d'une armoire entrouverte les bras chargés de livres sous les yeux d'un enfant de 18 mois, celui-ci va alors pousser la porte de l'armoire pour l'ouvrir davantage, et le regarder comme pour lui signifier qu'il a compris. Ce sont les prémices de la TdE. Vers 2-3 ans, l'enfant possède la capacité à attribuer des désirs et des émotions à autrui, en fonction du résultat d'une action réussie ou échouée.

Pour illustrer cela, un enfant de cet âge qui observe une personne cherchant un objet est capable de comprendre que celle-ci sera contente si elle trouve cet objet et triste si elle ne le trouve pas (Tardif, 2010). A 4 ans, l'enfant est capable d'attribuer de fausses croyances à autrui. C'est à cet âge-là qu'il acquiert le premier ordre de TdE qui consiste à attribuer des états mentaux à une autre personne (Tardif, 2010). Il s'agit d'un raisonnement du type « *je pense que [Laura aime les chiens]* ». Aux alentours de 6-7 ans, l'enfant acquiert la TdE de deuxième ordre renvoyant aux représentations que l'on a des états mentaux d'une personne d'après les états mentaux d'une tierce personne (Baron-Cohen, 1989a; Baron-Cohen, 1989b; Baron-Cohen & Bolton, 1993). C'est un raisonnement du type « *je pense que [Valentine pense que [Laura aime les chiens]]* ». Enfin, c'est vers l'âge de 9-11 ans que la dernière étape de la TdE est acquise. L'enfant est alors capable d'interprétations beaucoup plus complexes, prenant en compte les métaphores et l'ironie par exemple. Il est également apte à réussir le test du « faux pas » qui aborde la notion de maladresse sociale. Ce test met en évidence la capacité du sujet à comprendre qu'un comportement d'un locuteur X puisse être inadapté envers un interlocuteur Y, sans qu'X ne se rende compte de la portée de son comportement. Cette tâche combine à la fois TdE cognitive et affective et TdE de premier et deuxième ordre. Si cette chronologie du développement typique de la TdE est susceptible de varier d'un auteur à un autre, tous s'accordent néanmoins sur la nécessité de s'y appuyer pour comprendre et évaluer un déficit en TdE dans les pathologies développementales.

2 Autisme

2.1 Historique des conceptions de l'autisme

C'est en 1943 que le pédopsychiatre Léo Kanner (cité par Berthoz, Andres, Barthélémy, Massion, & Rogé, 2005) publie un article scientifique dans lequel il décrit pour la première fois l'autisme infantile. Ce dernier est alors considéré comme un trouble du développement, caractérisé notamment par une tendance à l'isolement, un besoin d'immuabilité, des difficultés à communiquer et à interagir avec autrui. Pendant de nombreuses années, le courant psychanalyste a considéré que l'autisme était dû à une distorsion de la relation mère/enfant. Ainsi, la « mère frigidaire », souhaitant que son enfant n'existe pas, le rendait elle-même autiste (Bettelheim, 1967). Cette théorie, dépourvue de tout substrat scientifique, a ensuite

été contestée par de nombreux professionnels de l'autisme comme par exemple le psychologue Rimland, directeur de l'Autism Research Institute et fondateur de l'Autism Society of America. Dans son livre *Infantile Autism: The Syndrome and its Implications for a Neural Theory of Behavior (1964)*, il attaque directement les propos de Bettelheim.

Ensuite, à partir des années 80, le terme *Troubles Envahissants du Développement* (TED) fait son apparition au sein du DSM-III (Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders, American Psychiatric Association, 1980) et de la CIM-10 (Classification Internationale des Maladies, Organisation Mondiale de la Santé, 1992).

Puis, en 1996, Lorna Wing introduit le concept de *spectre autistique*. Elle met ainsi l'accent sur l'importance d'envisager chaque enfant dans sa singularité, et répond à l'hétérogénéité clinique interindividuelle.

2.2 Données actuelles : définition et classification de l'autisme

Désormais, la cinquième édition du DSM-5 (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, American Psychiatric Association, 2013) classe l'autisme dans les Troubles du Spectre Autistique (TSA), s'inscrivant eux-mêmes dans les troubles neurodéveloppementaux. Deux symptômes sont désormais retenus dans le diagnostic des TSA, à savoir d'une part des difficultés persistantes sur le plan de la communication et des interactions sociales, d'autre part des comportements stéréotypés et des intérêts restreints.

Les troubles socio-communicatifs observés chez les enfants TSA peuvent se manifester à travers : (1) des déficits dans les domaines de la réciprocité socio-émotionnelle, (2) une altération des comportements de communication non-verbaux, utilisés dans les interactions sociales, (3) des difficultés dans le développement, le maintien et la compréhension des relations (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013).

Selon Georgieff (2008), leurs troubles pourraient alors s'interpréter comme un évitement d'autrui, ou un traitement de la personne comme un objet inanimé.

Les comportements restreints et répétitifs se manifestent par au moins deux des critères suivants : (1) des mouvements, une utilisation des objets ou un langage stéréotypés et répétitifs, (2) un besoin d'immuabilité, (3) des intérêts restreints, fixes et anormaux, (4) une réaction particulière à divers stimuli sensoriels (DSM-5)

(American Psychiatric Association, 2013). Pour Georgieff (2008), l'intolérance au changement dont souffrent les enfants TSA se traduit par des tentatives de contrôle de l'environnement. Ces tentatives peuvent prendre la forme de stéréotypies, de rituels.

2.3 La théorie de l'esprit chez les enfants TSA

Parmi les enfants que Kanner (1943) a étudiés lors de ses recherches en pédopsychiatrie, tous semblaient s'intéresser davantage aux objets qu'aux êtres humains. Ils ne parvenaient pas à dépasser l'aspect extérieur et visible des autres, au détriment du monde intérieur, des pensées et des sentiments de ces derniers. Aujourd'hui, ces manifestations qui correspondent à un déficit en théorie de l'esprit sont reconnues comme typiquement présentes chez les enfants TSA (Baron-Cohen et al., 1985). La plupart d'entre eux ne paraissent pas en capacité de juger de l'intention d'autrui d'après ses comportements (Baron-Cohen, 1998; Baron-Cohen et al., 1985; Happé, 1994). Il a été évoqué que ce déficit en TdE serait reconnu comme l'une de leurs principales difficultés cognitives et serait le point de départ de nombreuses anomalies développementales caractéristiques de l'autisme (Baron-Cohen, 1988, cité par Durrleman & Delage, 2016). Pourtant, certains auteurs (Tardif, 2010; Vermeulen, 2009) nuancent ces propos en insistant sur le fait que l'autisme ne peut être réduit à une simple difficulté en TdE car, par exemple, cette dernière n'expliquerait pas les problèmes non sociaux inhérents à ce trouble. Par ailleurs, elle est observable dans d'autres pathologies que l'autisme, comme les troubles spécifiques du langage (Nilsson et Jensen de Lopez, 2016) et la surdité (Schick, de Villiers, de Villiers, & Hoffmeister, 2007).

Des études ont aussi démontré que les TSA pouvaient développer une TdE, avec cependant un décalage chronologique important par rapport aux enfants neurotypiques appariés en âge (Baron-Cohen, 1989b; Happe, 1995; Poirier, 1998).

3 Les liens entre la théorie de l'esprit et le langage

3.1 Généralités

La théorie de l'esprit est intrinsèquement liée aux compétences langagières et communicationnelles (Happe, 1995; Sperber & Origgi, 2000; Thommen, 2010). En effet, communiquer de façon adaptée et efficace demande une maîtrise formelle du langage, mais implique aussi la capacité à attribuer des intentions à un interlocuteur

afin de comprendre le message transmis. En fonction des attributions réalisées, le locuteur pourra adapter son comportement.

Pour certains auteurs (Miller, 2006; Veneziano, 2010), la relation entre la TdE et le langage est réciproque, c'est-à-dire que le langage s'appuie sur des habiletés en TdE et qu'il contribue conjointement à son développement ultérieur. Pour d'autres tels que Tager-Flusberg et Joseph (2005), la relation est univoque et seules les compétences langagières auraient un effet sur la TdE.

Comme nous l'avons relevé précédemment, le déficit en TdE constitue un trouble central pour la majorité des enfants TSA. Cependant, des différences interindividuelles existent puisque certains individus TSA réussissent dans les tâches de fausse croyance tandis que d'autres, appariés en âge développemental, échouent. En effet, selon les études, 20% à 60 % des enfants TSA peuvent réussir ces tâches de fausse croyance (Baron-Cohen et al., 1985; de Villiers & Pyers, 2002; Durrleman & Delage, 2016; Durrleman et al., 2017), ce qui a amené les chercheurs à se questionner sur les raisons de ces divergences.

Une explication probable et régulièrement proposée dans la littérature est l'utilisation du langage pour compenser les difficultés en TdE. Les enfants TSA se serviraient du langage comme d'une béquille, d'un « tremplin » (Happe, 1995) leur permettant de pallier au mieux leurs difficultés en lecture de l'esprit. Plusieurs recherches longitudinales vont dans ce sens et ont démontré que le niveau de langage est un bon prédicteur du niveau de TdE. Cela se vérifie dans les tâches de fausse croyance dans lesquelles ceux qui réussissent le mieux semblent avoir un meilleur niveau de langage (Tager-Flusberg & Joseph, 2005).

3.2 Les complétives avec verbes de communication, une aide permettant la maîtrise des fausses croyances chez les enfants TSA ?

Fisher et al. (2005) soulignent le rôle prépondérant de la grammaire dans la réussite aux tâches de TdE et, en particulier, celui de la compréhension des phrases complexes. Des études par la suite ont précisé cela, en prouvant que ce serait plus particulièrement la compréhension des subordonnées complétives avec verbes de communication (« dire » ; raconter) et de cognition (« croire » ; « penser ») qui permettrait aux enfants tout-venants (de Villiers, 2000 ; de Villiers & Pyers, 2002) et TSA (Durrleman et al., 2016) d'accéder à la compréhension des fausses croyances. Mais qu'est-ce qu'une complétive ? Une proposition subordonnée

complétive est une subordonnée qui ne peut être supprimée et qui peut souvent être remplacée par un groupe nominal (ex : *Azenor refuse que je l'aide* devient *Azenor refuse mon aide*). Il en existe trois grands types : la complétive conjonctive (ex : *ils constatent qu'Azenor passe ses soirées au téléphone*); les complétives interrogative (ex : *ils se demandent à qui Azenor téléphone chaque soir*) ou exclamative directes (ex : *ils admirent quel temps elle est capable de passer au téléphone*); la complétive infinitive, la structure la plus simple et la première acquise, organisée autour d'un infinitif et sans connecteur (ex : *ils entendent Azenor téléphoner des heures durant*) (Delignon-Delaunay & Laurent, 2018).

La subordonnée complétive qui nous intéresse le plus pour notre étude est un type de complétive conjonctive enchâssée sous un verbe de communication (« dire » ; « raconter ») ou de cognition (« croire » ; « penser »). Elle se caractérise par le fait qu'elle soit la seule à pouvoir être fautive sans affecter la vérité de la phrase dans son ensemble (Tager-Flusberg & Joseph, 2005). Par exemple, dans la phrase « *Anne-Laure pense qu'il fait beau* », la phrase sera vraie même s'il pleut, du moment qu'Anne-Laure a vraiment cette croyance erronée. Par contre elle sera fautive, même s'il fait beau, si le locuteur se trompe sur l'état mental d'Anne-Laure. Ce type de phrase permet donc de distinguer le vrai du faux des états mentaux, autrement dit, la réalité de croyances erronées d'une personne (de Villiers, 2000; de Villiers & de Villiers, 2000). « La complémentation fournit alors un sens à la représentation du monde mental de quelqu'un, et ce monde mental pourrait être distinct de notre propre monde mental » (de Villiers & Pyers en 1997).

3.3 Des entraînements de complétives pour améliorer la théorie de l'esprit

Un enfant tout-venant maîtrisant les complétives avec verbes de communication et de cognition les utilise comme outil afin d'accéder à la compréhension des croyances erronées. En effet, il se représente les pensées des autres (même lorsqu'elles diffèrent de la réalité) en se créant un monologue interne qui implique des complétives pour soutenir son raisonnement. Par exemple, il pourrait se dire une phrase du type « *Julie (se) dit/pense que [Paul est dans le jardin], mais en fait Paul est dans la maison* ». Partant de cela, plusieurs entraînements spécifiques à base de complétives ont déjà été menés avec des enfants tout-venants d'âge préscolaire n'ayant pas encore acquis le concept de fausses croyances (Hale & Tager-Flusberg, 2003; Lohmann & Tomasello, 2003). Sur une très courte période (4 séances de 20 à

30 minutes étalées sur 2 semaines), des enfants de 3 ans ont amélioré significativement leurs performances en TdE (Lohmann & Tomasello, 2003). Cela laisse présager qu'un entraînement linguistique est suffisant pour provoquer une amélioration de la compréhension des fausses croyances et que la compréhension des propositions complétives constituerait une base solide à la construction de représentations sur l'état mental d'autrui (Shuliang, Yanjie, & Sabbagh, 2014). De plus, selon Lohmann et Tomasello (2003), l'intervention la plus efficace pour améliorer la théorie de l'esprit à partir de facultés langagières est la combinaison de l'utilisation de complétives et l'utilisation de scénarii trompeurs du type « *Léa pense que [son Papa s'est égratigné la main] mais en fait il s'est mis de la sauce tomate* ». Aucun entraînement grammatical, avec des complétives dans le but d'améliorer la théorie de l'esprit, n'a été réalisé ce jour avec une population pathologique. Nous souhaitons donc y remédier et cela avec une population d'enfants TSA. D'une part, ces enfants utilisent généralement peu de complétives avec des verbes de communication, et les rares qui en produisent davantage, sont ceux qui ont des meilleures performances aux tests de fausses croyances (Lind & Bowler, 2009; Tager-Flusberg, 2000; Tager-Flusberg & Joseph, 2005). D'autre part, les enfants TSA utilisent plus de complétives avec des verbes de communication qu'avec des verbes de cognition (Tager-Flusberg & Joseph, 2005). En effet, ils parviendraient mieux à se représenter les états mentaux des autres avec des verbes de communication qu'avec des verbes de cognition : en raisonnant sur ce qu'ils disent plutôt que sur ce qu'ils pensent. Par exemple, si Dorian pense que Romain est au golf, un enfant autiste s'aidera en se disant « *Dorian (se) dit que [Romain est au golf]* ». L'intervention se basera sur des scénarii trompeurs, relativement aux apports des travaux de Lohmann et Tomasello (2003).

4 Synthèse et hypothèses

Nous savons que les enfants TSA présentent des difficultés en théorie de l'esprit. Certains TSA réussissent tout de même les tests de fausses croyances, tests les plus typiques évaluant la théorie de l'esprit. Ces enfants-là sont aussi ceux qui ont un meilleur niveau de langage. Ils s'appuieraient sur des complétives enchâssées sous des verbes de communication, pour raisonner sur les croyances des autres. Et, ils parviendraient avec un fonctionnement cognitif différent, à réussir les tâches de fausse croyance (Durrleman & Delage, 2016; Durrleman et al., 2017). Nous posons

donc l'hypothèse qu'un entraînement avec ces phrases-là, améliorerait la théorie de l'esprit chez des enfants TSA qui ne la maîtrisent pas, d'autant plus que sur des enfants neuro-typiques d'âge préscolaire, un entraînement plus court et moins complet que celui que nous proposerons a déjà montré ses preuves.

L'intervention, ciblé sur les complétives, devrait avoir un effet direct sur les complétives et indirect sur la théorie de l'esprit verbale et non verbale chez des enfants TSA qui en sont dépourvus.

II Méthode

1 Population

Pour recruter nos participants, nous avons contacté les associations de parents, les centres de références, les institutions et les orthophonistes en libéral prenant en soin des enfants TSA. Les critères d'inclusion étaient d'avoir un diagnostic posé de *Troubles du Spectre Autistique*, d'avoir entre 6 et 11 ans, de parler français et d'être capable de faire des phrases simples. Les enfants concernés passaient dès lors une évaluation comportant des tâches de théorie de l'esprit, de complétives et des épreuves de langage issues de l'Exalang. Ils devaient commettre au moins 4/24 erreurs aux items de théorie de l'esprit (logiquement les items de fausses croyances) et 2/12 erreurs aux items de complétives (logiquement les fausses) pour que l'entraînement soit profitable.

Dans le cadre d'une étude de cas multiples, nous avons recruté 3 enfants à Lyon. L'un d'entre ayant abandonné au cours de l'entraînement, nous présenterons ici les résultats de 2 participants : CHIS29 âgé de 6 ans et NOAN0 âgé de 9 ans.

Le tableau récapitulatif des participants est présenté dans l'annexe A.

2 Matériel

2.1 Evaluations

Chaque sujet participe d'abord à un ensemble de pré-tests sur ordinateur. Ceux-ci se composent d'une part d'une évaluation de la théorie de l'esprit verbale, non verbale et des structures complétives sur un logiciel créé spécialement pour l'étude ; d'autre part, ces pré-test comportent une évaluation du langage en réception réalisée avec l'Exalang 3-6 (Helloin & Thibault, 2006). 5 à 10 jours après l'entraînement, chaque enfant effectue de nouveau ces tests. S'ils montrent une amélioration en complétives et en TdE, les participants participent également à un post-test différé, 4 semaines plus tard, pour vérifier/infirmier la persistance du gain dans le temps.

Les images illustrant les épreuves d'évaluation des complétives et de la théorie de l'esprit sont présentées dans l'annexe B.

2.1.1 Evaluation des structures de phrases complétives

L'évaluation des complétives se base sur la tâche de de Villiers & Pyers (2002). L'enfant écoute et regarde une histoire imagée contenant une complétive enchâssée

sous un verbe de communication du type : « *La grand-mère demande au papa ce que Victor est en train de faire et le papa répond que Victor est en train de ramasser des pommes dans le jardin. Mais regarde, au lieu de ça, Victor est en train d'arroser des fleurs. Le Papa dit que Victor fait quoi ?* ». L'enfant doit alors montrer l'image où Victor ramasse des pommes parmi trois propositions. Dans la moitié des cas, le contenu de la proposition enchâssée est doté d'une valeur de vérité vraie, alors que dans l'autre moitié, il est doté d'une valeur de vérité fausse.

2.1.2 Evaluation de la théorie de l'esprit

Elle se compose de 24 items : 12 portant sur la théorie de l'esprit « verbale » nécessitant la compréhension du langage et 12 sur la théorie de l'esprit « non verbale » dont la tâche est suffisamment illustrée pour comprendre l'histoire seulement avec les images, sans avoir besoin de langage. Le test de théorie de l'esprit « verbale » a été conçu selon le modèle d'évaluation de la théorie de l'esprit de Baron-Cohen avec la célèbre épreuve de changement de localisation de Sally et Anne (Baron-Cohen et al., 1985). Deux personnages A et B sont présents au début de la scène. Pour 6/12 items de théorie de l'esprit « verbale », le personnage A dépose un objet dans un endroit X avant de sortir. Le personnage B profite de l'absence de A pour déplacer l'objet dans un endroit Y. Nous demandons alors à l'enfant à quel endroit le personnage A, à son retour, va chercher l'objet. Il possède ici une fausse croyance, il ira donc chercher l'objet à l'endroit X, au lieu de l'endroit Y. Cela illustre le concept de compréhension de fausses croyances dans une tâche de théorie de l'esprit « verbale ». Un enfant l'ayant acquise comprendra que le personnage A se trompe et a une croyance fausse. Un enfant ne l'ayant pas acquise ne sera pas capable d'inhiber ses propres pensées pour se mettre à la place du personnage A et répondra que ce dernier ira chercher l'objet à l'endroit Y. Pour les 6 autres items, lors de l'évaluation, le personnage A restera présent lors du changement de localisation. Il sera donc témoin du déplacement de l'objet de l'endroit X à l'endroit Y et aura une vraie croyance. Cette fois ce sont les croyances vraies qui sont évaluées, dans une tâche de théorie de l'esprit « verbale ».

Pour l'évaluation de la théorie « non verbale », le test a été inspiré du paradigme utilisé par Woolfe, Want, & Siegal (2002). Un personnage est accompagné d'une bulle de pensée et cherche à obtenir un objet qu'il ne voit pas. Par exemple, un monsieur est en train de pêcher. Il sent que sa ligne tire, il pense que c'est un gros

poisson mais il ne peut identifier réellement l'objet accroché à cause des algues qui le cachent. Ensuite les yeux du pêcheur sont bandés et il est précisé à l'oral qu'il ne peut plus voir. Il est alors demandé à l'enfant de cliquer sur les algues pour découvrir l'objet. Celui-ci voit apparaître soit un poisson (pour un item de vraie croyance), soit une chaussure (pour un item de fausse croyance). On demande alors à l'enfant ce que le pêcheur pense attraper, pour cela, il doit choisir parmi 3 images s'affichant à la gauche de l'écran (pour cet item : une chaussure, une vieille roue et un poisson). Le pêcheur pense toujours attraper un poisson. Une fois cliqué, l'objet sélectionné vient se placer dans la bulle de pensée du pêcheur. Cette tâche est très imagée, elle est accompagnée d'une anecdote à l'oral, mais pourrait être comprise même si le son était coupé.

La moitié des items présente un personnage avec une vraie croyance tandis que l'autre moitié présente un personnage avec une croyance erronée. La position de la bonne réponse change selon les scénarii afin que l'enfant ne soit pas influencé dans ses choix.

Nous complétons l'évaluation de la théorie de l'esprit avec une épreuve complémentaire intitulée « mini-tests ». Il s'agit de 6 items qui permettent de savoir si l'enfant a déjà acquis la compréhension des désirs et des croyances (compétence maîtrisée à 2-3 ans chez les enfants neuro-typiques) et s'il en est désormais au stade de l'acquisition des fausses croyances ou s'il n'en est pas encore à ce niveau-là. Pour la tâche de compréhension des désirs diversifiés, l'enfant doit pointer sur la tablette ce qu'il préfère manger entre deux aliments, un personnage préférant le goûter opposé de l'enfant est ensuite présenté à l'écran. Il est alors demandé à l'enfant de prédire ce que le personnage souhaite manger en tenant compte du désir du personnage. Pour la tâche de croyances diversifiées, un personnage cherchant son animal est présenté. L'enfant montre entre deux endroits là où il pense que l'animal est caché. Il est alors communiqué à l'enfant que le personnage pense que l'animal est caché à l'autre endroit que celui qu'il a choisi. Il lui est alors demandé de montrer l'endroit où le personnage cherche son animal en tenant compte de la croyance du personnage.

2.1.3 Evaluation du langage en réception

Pour l'évaluation du lexique et de la morphosyntaxe en réception, nous utilisons la

batterie d'évaluation du langage oral informatisée Exalang 3-6 (Helloin & Thibault, 2006).

2.2 Entraînement des complétives

Les images illustrant les épreuves d'entraînement des complétives sont présentées dans l'annexe C.

L'entraînement est court et intensif : 25 minutes, trois fois par semaine pendant 5 semaines. Il se déroule sur tablette avec l'application créée spécialement pour l'étude : *Différencier Idée et Réalité par Exercices* : DIRE (Durrleman et al., 2017). Cette application propose 5 types d'activités :

La première, inspirée du programme proposé par Laureate Learning (2014), consiste en un enseignement à la compréhension de complétives enchâssées sous des verbes à l'infinitif, complétives les plus simples à acquérir. Par exemple : « *Sophie voit un bébé en train de rire et Anna voit un bébé en train de pleurer. Qui voit un bébé en train de rire ?* ». En cas de non réponse ou de réponse incorrecte, la question est répétée et la bonne réponse est mise en exergue.

La deuxième activité porte sur la compréhension de complétives enchâssées avec des verbes de communication du type : « *La maman dit au papa que [la petite fille a crié [qu'il y avait une araignée dans la baignoire]]; mais en fait, regarde c'est une tâche ! La petite fille a crié quoi ?* ».

La troisième activité est inspirée de l'entraînement de Hale et Tager-Flusberg (2003) : l'enfant doit s'entraîner à répéter des phrases complétives. Un personnage fait une activité qu'il décrit lui-même. Par exemple : « *Regarde, je fais un câlin à mon doudou* ». *Jeanne dit quoi ?* L'enfant doit alors cliquer sur l'image correspondante. Très bien, Jeanne dit : « *Regarde, je fais un câlin à mon doudou* » et *Jeanne fait vraiment un câlin avec son doudou. Tu peux répéter ? : Jeanne dit qu'[elle fait un câlin à son doudou]* ». Le tout est illustré avec des bulles de parole.

La quatrième activité permet tout d'abord de faire la différence entre une phrase simple, toujours vraie et traduisant la réalité : « *Il y a une brosse à cheveux derrière le buisson* » et une phrase complétive, introduite par un verbe de communication, qui peut être vraie ou fausse et qui traduit la pensée du personnage : « *L'indien dit qu'[il y a une brosse à cheveux derrière le buisson]* ». Le contenu de la complétive est toujours illustré avec une bulle de parole. Dans cette tâche l'enfant clique sur l'image correspondant à ce qu'il a entendu. S'il se trompe, il est corrigé ; s'il répond

correctement une voix le félicite : « *Oui c'est ça ! Là, il y a une brosse à cheveux derrière le buisson et là, l'indien dit qu'[il y a une brosse à cheveux derrière le buisson]* ».

La cinquième et dernière activité aide l'enfant à comprendre que les personnes peuvent se tromper et dire des choses fausses qui décrivent leur perception personnelle de la réalité et non la réalité. Pour cette tâche, sont utilisés des objets qui se ressemblent physiquement et qui peuvent donner lieu à l'erreur. Pour illustrer cela, prenons un exemple : « *Il y a une chaussette sous le lit* ». « *Marie dit qu'[il y a : (1) un serpent ou (2) une chaussette sous le lit]* ». L'enfant écoute cette phrase puis répond à la question « *est-ce qu'elle a raison ?* » en cliquant sur : (1) le « non » accompagné d'un pictogramme en mouvement qui fait non de la tête et qui fait la moue ou (2) sur le « oui » accompagné du pictogramme en question qui fait oui de la tête et qui sourit. Il est ensuite demandé à l'enfant de répéter : (1) « *Marie dit qu'[il y a un serpent sous le lit] mais en fait c'est une chaussette* » ou alors (2) « *Marie dit qu'[il y a une chaussette sous le lit] et c'est vraiment une chaussette* ».

3 Procédure

Les séances ont lieu au domicile de l'enfant en individuel. Nous utilisons l'ordinateur pour les bilans et la tablette pour l'entraînement. Ainsi, si l'enfant s'améliore, nous pouvons éliminer le biais selon lequel la progression est due à la familiarisation avec le support et non pas à l'efficacité de l'entraînement. Nous prenons soin de rencontrer l'enfant et au moins un des deux parents avant le début du travail afin d'expliquer le but de l'étude et aussi pour que l'enfant se familiarise avec nous. Pour le pré-test, que nous réalisons entre 5 et 10 jours avant l'entraînement, nous commençons par l'épreuve sur ordinateur mêlant items de théorie de l'esprit verbale, théorie de l'esprit non verbale et complétives. Puis, nous faisons passer la partie lexicale et syntaxe en réception de l'Exalang 3-6 (Helloin & Thibault, 2006)). Nous procédons en deux sessions et veillons à faire de pauses lorsque l'enfant en ressent le besoin. Pour le post-test immédiat, ayant lieu entre 5 et 10 jours après la fin de l'entraînement, nous refaisons passer les mêmes types d'épreuves que pour le pré-test, avec des items différents en théorie de l'esprit et complétives pour éviter l'effet re-test. Le post-test différé, quant à lui, se compose uniquement de la tâche de théorie de l'esprit et de complétives.

III Résultats

L'objet de notre étude est de mesurer l'effet d'un entraînement de complétives sur les complétives de façon directe ainsi que sur la théorie de l'esprit verbale et non verbale de façon indirecte. Dans le cadre de notre étude de cas multiples, nous traitons les résultats de chaque participant de façon indépendante. Nous comparons les scores obtenus en pré-test à ceux obtenus en post-test immédiat pour objectiver des améliorations immédiates et les scores obtenus en pré-test à ceux obtenus en post-test différé pour savoir si le gain perdure dans le temps. Le test préconisé dans le cadre d'étude de cas multiples avec pré et post-test et comparaison du patient à lui-même est le test statistique non paramétrique Q' de Michaël (2007). Ce test a l'avantage de pouvoir être utilisé avec des scores bruts inférieurs à 40, ce qui est notre cas. Il nous permet ici de savoir si notre entraînement a été efficace. Pour cela, les résultats doivent être significatifs, c'est-à-dire que la « p-valeur » (p) doit être inférieure à .05. Nous symbolisons la significativité par un astérisque dans les tableaux et sur les graphiques. Nous présenterons ci-dessous les résultats des participants aux épreuves de complétives puis les résultats en théorie de l'esprit verbale et non verbale. Nous joindrons ensuite des graphiques pour synthétiser nos résultats. Enfin, nous rajouterons les résultats aux épreuves de langage.

1 Résultats des participants en complétives

Tableau 1 : Résultats des 2 participants aux tests d'évaluation des complétives

CODE PARTICIPANT	Complétives - Valeur de vérité /6			Complétives - Valeur erronée /6			Complétives TOTAL /12		
	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé
CHIS29	6	6	6	1	0	1	7	6	7
NOAN0	6	6	5	1	0	1	7	6	6

En comparant les pré et post-test immédiat, nous n'observons pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise des complétives à valeur de vérité que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$ et NOAN0 $Q'(1) = 0$, $p = 1$. En effet, ces enfants n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test immédiat (score de 6/6 pour les deux) plutôt qu'en pré-test (score de 6/6 pour les deux). Cependant, ils obtenaient déjà la note maximale en pré-test, ils ne pouvaient donc pas progresser davantage.

Nos résultats n'indiquent pas non plus d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise des complétives à valeur erronée, ni pour CHIS29, $Q'(1) = 0,64$, $p = .42$ ni pour NOAN0, $Q'(1) = 0,64$, $p = .42$. Aucun n'a significativement de meilleurs scores en post-test immédiat (score de 0/6 pour les deux) plutôt qu'en pré-test (score de 1/6 pour les deux).

Nous ne mettons pas en évidence d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise des complétives total, que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 0,14$, $p = .07$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 0,08$, $p = .78$. Vraisemblablement, ils n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test immédiat (score de 6/12 pour les deux) plutôt qu'en pré-test (score de 7/12 pour tous les deux).

En comparant les pré et post-test différé, nous ne constatons pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise des complétives à valeur de vérité, ni pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$ ni pour NOAN0 $Q'(1) = 0,08$, $p = .78$. Ces enfants n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (scores respectivement de 6/6 et de 5/6) plutôt qu'en pré-test (score de 6/6 pour les deux). Toutefois, CHIS29 et NOAN0 obtenaient déjà la note maximale en pré-test.

Les analyses ne révèlent pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise des complétives à valeur erronée, ni pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$ ni pour NOAN0 $Q'(1) = 0$, $p = 1$. En effet, ces enfants n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (score de 1/6 pour les deux) plutôt qu'en pré-test (score de 1/6 pour les deux).

Nous n'observons pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise des complétives total, que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 0,08$, $p = .78$. Ils n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (scores respectivement de 7/12 et de 6/12) plutôt qu'en pré-test (score de 7/12 pour les deux).

2 Résultats des participants en théorie de l'esprit

2.1 Résultats des participants en théorie de l'esprit verbale

Tableau 2 : Résultats des 2 participants aux tests d'évaluation de TdE verbale

CODE PARTICIPANT	TdE verbale - Vraies croyances /6			TdE verbale - Fausses croyances /6			TdE verbale TOTAL /12		
	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé
CHIS29	3	6 *	6 *	2	4 *	0	5	10 *	6
NOAN0	3	6 *	6 *	0	1	1	3	7	7

Les résultats de la comparaison des pré-test et post-test immédiat de théorie de l'esprit verbale mettent en évidence un effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit verbale vraies croyances pour CHIS29, $Q'(1) = 4.10$, $p = .04$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 4.10$, $p = .04$. Leurs scores sont supérieurs en post-test immédiat (score de 6/6 pour les deux) plutôt qu'en pré-test (score de 3/6 pour les deux).

Nous constatons, de plus, un effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit verbale fausses croyances pour CHIS29, $Q'(1) = 1,41$, $p = .03$. Ses scores sont supérieurs en post-test immédiat (score de 4/6) plutôt qu'en pré-test (score de 2/6). A l'inverse, nous n'observons pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit verbale fausses croyances pour NOAN0, $Q'(1) = 0$, $p = 1$. Effectivement, il n'a significativement de meilleurs scores en post-test immédiat (score de 1/6) plutôt qu'en pré-test (score de 0/6).

Les résultats montrent un effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit verbale total pour CHIS29, $Q'(1) = 4,05$, $p = .04$. Ses scores sont supérieurs en post-test immédiat (score de 10/12) plutôt qu'en pré-test (score de 5/12). Néanmoins, nous n'observons pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit verbale total pour NOAN0, $Q'(1) = 2,43$, $p = .12$. Il n'a significativement pas de meilleurs scores en post-test immédiat (score de 7/12) plutôt qu'en pré-test (score de 3/12).

Les résultats de la comparaison des pré-test et post-test différé de théorie de l'esprit verbale révèlent un effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit verbale vraies croyances pour CHIS29, $Q'(1) = 4.10$, $p = .04$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 4.10$, $p = .04$. Leurs scores sont supérieurs en post-test différé (score de 6/6 pour les deux) plutôt qu'en pré-test (score de 3/6 pour les deux).

Cependant, nous n’observons pas d’effet significatif de l’entraînement sur la maîtrise de la théorie de l’esprit verbale fausses croyances que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 2,04$, $p = .15$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 0,64$, $p = .42$. En effet, ils n’ont significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (scores respectivement de 0/6 et de 1/6) plutôt qu’en pré-test (scores respectivement de 2/6 et 0/6).

De la même manière, nous ne notons pas d’effet significatif de l’entraînement sur la maîtrise de la théorie de l’esprit verbale total ni pour CHIS29, $Q'(1) = 0,14$, $p = .71$, ni pour NOAN0, $Q'(1) = 2,43$, $p = .12$. Ils n’obtiennent significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (scores respectivement de 6/12 et de 7/12) plutôt qu’en pré-test (scores respectivement de 5/12 et 3/12).

2.2 Résultats des participants en théorie de l’esprit non verbale

Tableau 3 : Résultats des 2 participants aux tests d’évaluation de TdE non verbale

CODE PARTICIPANT	TdE non verbale - Vraies croyances /6			TdE non verbale - Fausses croyances /6			TdE non verbale TOTAL /12		
	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé
CHIS29	6	6	5	5	5	3	11	11	8
NOAN0	5	3	5	4	1	1	9	4	6

En comparant les pré et post-test immédiat, nous n’observons pas d’effet significatif de l’entraînement sur la maîtrise de la théorie de l’esprit non verbale vraies croyances ni pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$, ni pour NOAN0 $Q'(1) = 1,53$, $p = .21$. En effet, ces enfants n’ont significativement pas de meilleurs scores en post-test immédiat (scores respectivement de 6/6 et de 3/6) plutôt qu’en pré-test (scores respectivement de 6/6 et 5/6). Néanmoins, CHIS29 obtenait déjà la note maximale en pré-test et NOAN0 obtenait déjà un très bon score.

Nous ne notons pas non plus d’effet significatif de l’entraînement sur la maîtrise de la théorie de l’esprit non verbale fausses croyances ni pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$, ni pour NOAN0, $Q'(1) = 3,42$, $p = .06$. Aucun n’a significativement de meilleurs scores en post-test immédiat (scores respectivement de 5/6 et de 1/6) plutôt qu’en pré-test (scores respectivement de 5/6 et de 4/6).

Enfin, nous ne constatons pas d’effet significatif de l’entraînement sur la maîtrise de la théorie de l’esprit non verbale total, que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 3,85$, $p = .06$. En effet, ils n’ont significativement pas de

meilleurs scores en post-test immédiat (scores respectivement de 11/12 et 4/12) plutôt qu'en pré-test (scores respectivement de 11/12 et 9/12).

En comparant les pré et post-test différé, nous n'observons pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit non verbale vraies croyances que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 0$, $p = 1$ et pour NOAN0 $Q'(1) = 0$, $p = 1$. En effet, ces enfants n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (score de 5/6 pour chacun) plutôt qu'en pré-test (scores respectivement de 6/6 et de 5/6). A noter que CHIS29 obtenait déjà la note maximale en pré-test et que NOAN0 obtenait une très bonne note.

Nos résultats ne révèlent pas d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit non verbale fausses croyances, que ce soit pour CHIS29, $Q'(1) = 1,53$, $p = .22$ et pour NOAN0, $Q'(1) = 3,42$, $p = .06$. Effectivement, aucun n'a significativement de meilleurs scores en post-test différé (scores respectivement de 3/6 et de 1/6) plutôt qu'en pré-test (scores respectivement de 5/6 et de 4/6).

Nos résultats n'indiquent pas non plus d'effet significatif de l'entraînement sur la maîtrise de la théorie de l'esprit non verbale total, ni pour CHIS29, $Q'(1) = 1,81$, $p = .18$ ni pour NOAN0, $Q'(1) = 1,37$, $p = .24$. Ils n'ont significativement pas de meilleurs scores en post-test différé (scores respectivement de 8/12 et de 6/12) plutôt qu'en pré-test (scores respectivement de 11/12 et de 9/12).

2.3 Epreuve complémentaire de théorie de l'esprit : les mini-tests

Les deux enfants entraînés obtiennent des scores très faibles à ces épreuves de compréhension de désirs et de croyances que ce soit en pré ou en post-tests, ils n'ont pas encore acquis les compétences de compréhension de désirs et croyances diversifiés.

Le tableau récapitulatif des scores est présenté dans l'annexe D.

3 Graphiques résumant les scores obtenus à l'entraînement en complétives ainsi qu'en théorie de l'esprit verbale et non verbale

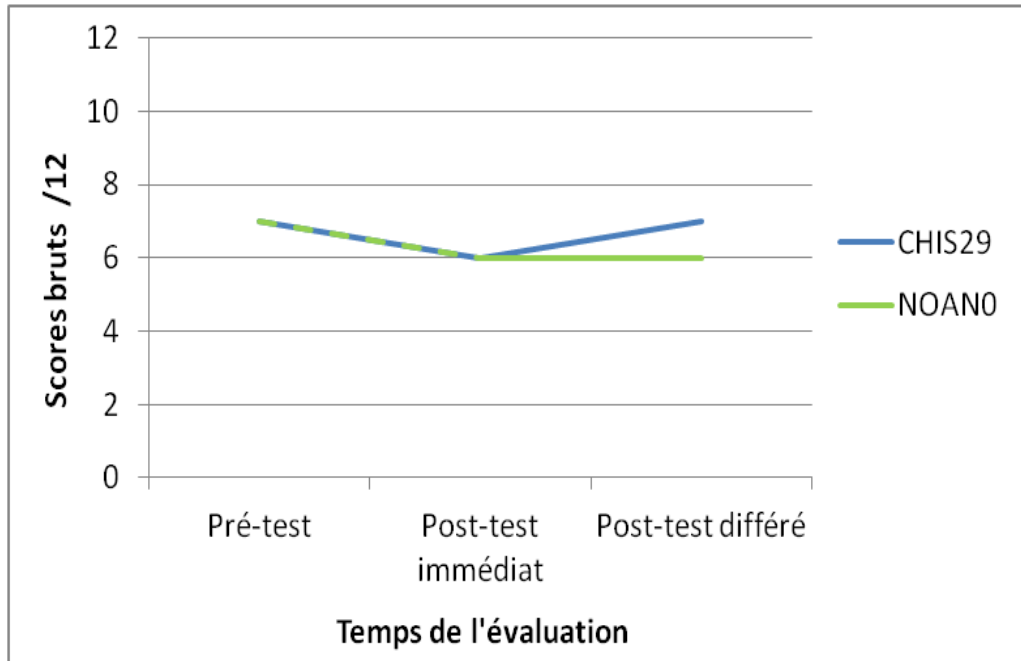


Figure 1 : Scores obtenus par les 2 participants aux épreuves de complétives en fonction du temps de l'évaluation

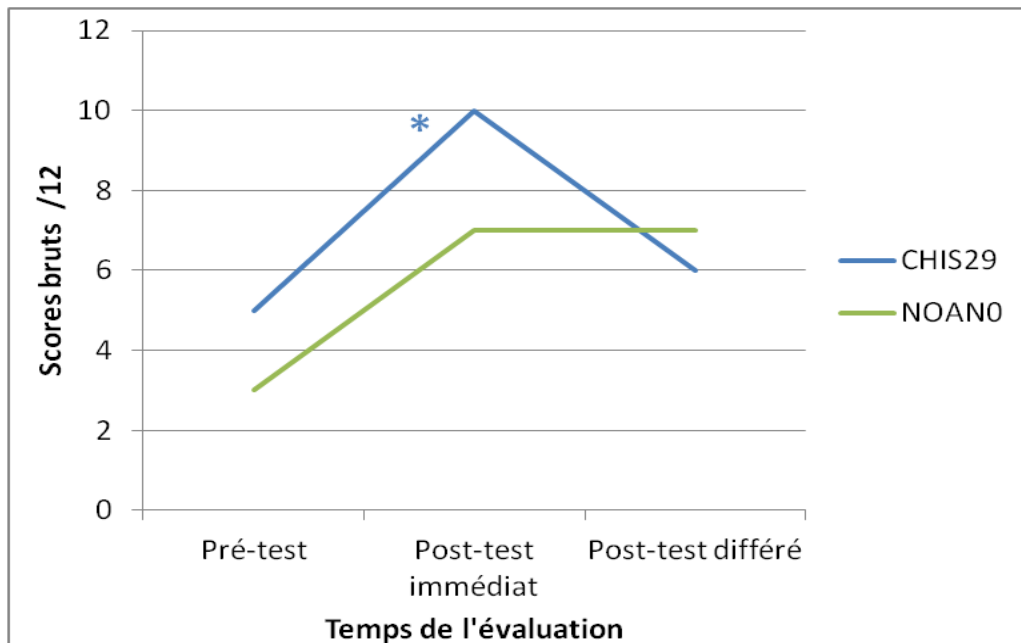


Figure 2 : Scores obtenus par les 2 participants aux épreuves de théorie de l'esprit verbale en fonction du temps de l'évaluation

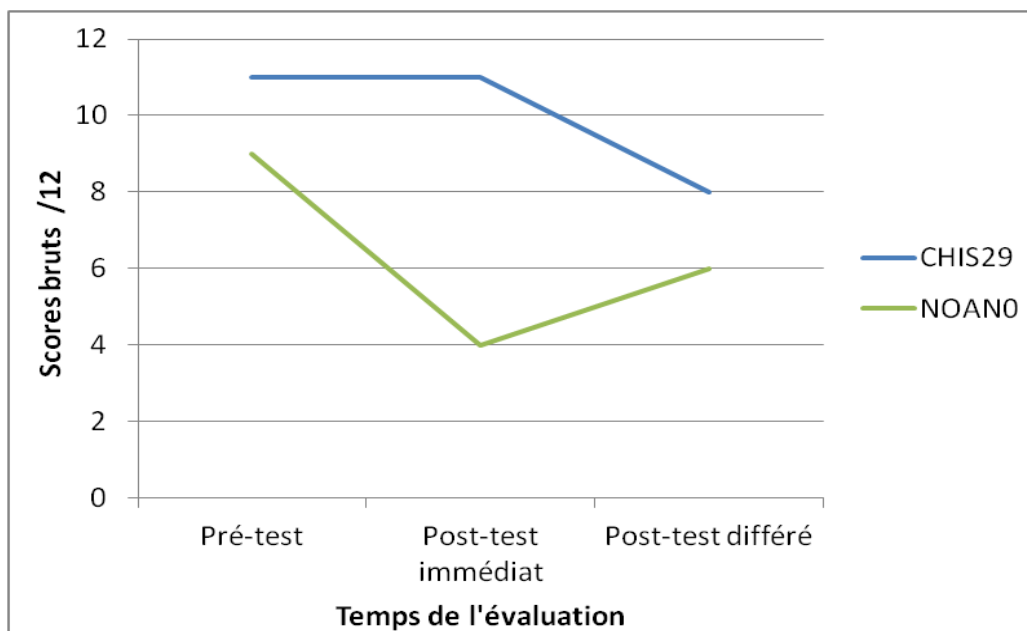


Figure 3 : Scores obtenus par les 2 participants aux épreuves de théorie de l'esprit non verbale en fonction du temps de l'évaluation

4 Résultats des enfants en compréhension lexicale et syntaxique

Tableau 4 : Résultats des 2 participants aux tests de langage en réception

EXALANG		Lexique en réception								Morphosyntaxe en réception			
		Quantificateur et nombre		Topologie compréhension		Désignation d'images		Désignation des parties du corps		Compréhension de récit		Aptitudes morphosyntaxiques	
		Score	Ecart-type	Score	Ecart-type	Score	Ecart-type	Score	Ecart-type	Score	Ecart-type	Score	Ecart-type
CHIS29	Pré-test	10	-0,3	6	-5,28	33	-3,6	15	0,72	0	-2,52	5	-3,31
	Post-test 1	10	-0,3	11	-0,28	36	0,4	15	0,72	2	-1,89	12	-0,13
NOAN0	Pré-test	6	-2,64	11	-0,28	36	0,4	12	-2,2	3	-1,58	12	0,32
	Post-test 1	9	-0,88	10	-1,28	35	-0,25	14	-0,3	6	-0,63	12	-0,63

Nous remarquons dans le tableau que même en utilisant un étalonnage d'enfants entre 5 ans 1/2 et 6 ans, CHIS29 et NOAN0 ont des scores en dessous de -2 écart-types, soit des scores pathologiques. Ils présentent donc tous les deux des difficultés de compréhension lexicale et syntaxique.

IV Discussion

1 Re-contextualisation

L'objectif de notre étude est de mesurer, chez des enfants TSA, l'impact d'un entraînement de complétives sur les complétives de façon directe ainsi que sur la théorie de l'esprit verbale et non verbale de façon indirecte. Pour cela, nous avons comparé, pour chaque enfant, d'une part les scores obtenus au pré-test et au post-test immédiat pour tester l'effet immédiat de l'entraînement, d'autre part les scores obtenus au pré-test et au post-test différé pour objectiver une persistance d'un gain dans le temps. Nous discuterons ci-dessous de nos résultats en nous référant à la littérature et validerons ou non les hypothèses avant de présenter les limites et perspectives de notre entraînement.

2 Mise en lien avec les recherches antérieures

Un des objectifs de notre étude est d'améliorer la compréhension des complétives. En complétives à valeur de vérité, CHIS29 et NOAN0 obtenaient déjà les scores maximaux en pré-test. Pour répondre correctement à ces items, l'enfant peut répondre sans forcément comprendre la structure de phrase ni même écouter l'histoire : il lui suffit de regarder la suite d'images présentées, et lors du choix parmi trois images, de cliquer sur celle qu'il a vu en dernier (voir méthodologie, image 2 et 3 de la figure 3). En complétives à valeur erronée, les deux participants ne se sont pas améliorés. Ils avaient des scores très faibles et les ont maintenus. Un enfant ne peut réussir cette tâche que s'il maîtrise réellement la structure des complétives. Les scores objectivent donc une incompréhension des phrases complétives pour nos deux participants. En complétives total, CHIS29 et NOAN0 n'ont pas progressé de même que pour les complétives à valeur erronée. L'hypothèse selon laquelle l'entraînement a un effet positif sur la compréhension des complétives n'est pas validée.

Un autre objectif de notre intervention est d'améliorer la théorie de l'esprit. En théorie de l'esprit verbale vraies croyances, nous objectivons chez CHIS29 et NOAN0 une amélioration significative et persistante dans le temps. Celle-ci peut être due à un progrès en théorie de l'esprit ou simplement en compréhension verbale. En effet, pour tous les items de théorie de l'esprit vraies croyances, le personnage de la scène et l'enfant observateur possèdent la même croyance : une croyance vraie. Ainsi, si l'on demande à l'enfant ce que pense le personnage, l'enfant peut répondre

correctement simplement en se basant sur ce qu'il pense et sans prendre en compte la pensée du personnage. En théorie de l'esprit verbale fausses croyances, les scores de NOAN0 n'ont pas évolué, il n'a donc pas acquis la théorie de l'esprit. CHIS29, quant à lui, a amélioré ses résultats de façon significative : au post-test immédiat, il était capable d'attribuer une croyance à autrui, autrement dit il faisait preuve de théorie de l'esprit. Cependant, les résultats au post-différé montrent que cette faculté n'a pas été suffisamment renforcée pour persister dans le temps. Nous nuancions la baisse de CHIS29 au post-test différé par le départ de son Auxiliaire de Vie Scolaire (AVS) deux semaines avant la session et pour plusieurs mois créant une fatigue accrue chez l'enfant et majorant ses troubles du comportement. En ce qui concerne la réussite aux items de fausses croyances, elle est purement due à de bonnes facultés de théorie de l'esprit contrairement aux tâches de vraies croyances. En effet, pour les items de fausses croyances, CHIS29 avait une croyance vraie différente de celle du personnage qui avait une croyance fautive, pour répondre correctement à ce que pensait le personnage, il a forcément inhibé sa propre croyance pour prendre en compte la croyance de l'autre. En théorie de l'esprit verbale total, seul CHIS29 s'est amélioré significativement. NOAN0 a eu des résultats trop bas en théorie de l'esprit fausses croyances pour que la théorie de l'esprit verbale total ne se soit significativement améliorée. Ainsi, l'hypothèse selon laquelle l'entraînement a un effet sur la théorie de l'esprit verbale est validée pour CHIS29 mais pas pour NOAN0. L'amélioration de CHIS29 n'a néanmoins pas duré dans le temps. Nous nuancions l'amélioration de CHIS29 en post-test immédiat car nous ne pouvons exclure qu'elle soit spontanée et indépendante de l'entraînement. En effet, selon Happé (1995), la compréhension des états mentaux d'autrui ne relève pas d'une incapacité et certains enfants autistes développent une théorie de l'esprit avec un décalage chronologique par rapport à la norme : autour d'un âge verbal de 8-10 ans, et non de 4-5 ans en ce qui concerne la théorie de l'esprit de premier ordre.

En théorie de l'esprit non verbale vraies croyances, CHIS29 obtenait déjà le score maximal en pré-test, il le maintenait en post-test immédiat avant de baisser de manière non significative en post-test différé. NOAN0 obtenait déjà un très bon score en pré-test, il n'avait pas la possibilité de s'améliorer de façon significative. Nous pouvons conclure de ces scores que les enfants disposaient d'une bonne compréhension imagée, contextuelle dès le pré-test. Nous ne pouvons pas conclure

d'un bon niveau de théorie de l'esprit non verbale en prenant en compte seulement ces scores pour la même raison que ci-dessus en théorie de l'esprit verbale vraies croyances : pour la théorie de l'esprit non verbale vraies croyances, l'enfant doit attribuer une croyance à un personnage qui a la même croyance que lui. Il pourrait répondre correctement à l'item en considérant sa croyance et pas celle du personnage. En théorie de l'esprit non verbale fausses croyances, CHIS29 plafonnait en pré-test et en post-test immédiat avant de baisser au post-test différé. Nous expliquons également cette baisse par l'absence d'AVS. NOAN0 obtenait un bon score et a régressé de manière non significative. En théorie de l'esprit non verbale total, CHIS29 obtenait déjà un très bon score en pré-test qu'il a maintenu en post-test immédiat mais pas en différé. Les scores de NOAN0 ont diminué en théorie de l'esprit non verbale total de façon non significative. NOAN0 étant un enfant communiquant à minima, il était difficile de savoir si quelque chose le perturbait au moment des post-tests causant une baisse des scores. Peut-être n'était-il pas pleinement dans l'activité proposée ? Nous avons noté qu'il se stimulait visuellement avec les jeux de mouvements, de couleurs et de lumière de la tablette et ce de façon assez régulière, nous devons le ramener à l'activité à plusieurs reprises. L'hypothèse selon laquelle l'entraînement est bénéfique pour la théorie de l'esprit non verbale n'est pas validée.

L'hypothèse selon laquelle l'entraînement est bénéfique pour la théorie de l'esprit est partiellement validée.

Nous avons alors tenté de comprendre pourquoi nos résultats n'étaient pas ceux attendus. A ce jour, nous savons qu'un entraînement de complétives plus basique et plus court a déjà eu des effets en complétives et en théorie de l'esprit chez des enfants neuro-typiques de 3 ans (Lohmann & Tomasello, 2003). Nous savons aussi que deux enfants TSA, sur la même application que nous : DIRE (Durrleman et al., 2017) et avec la même méthodologie, ont aussi montré des améliorations en théorie de l'esprit et en complétives (Durrleman et al., 2017). Nous nous demandons alors pourquoi nos enfants n'ont-ils pas progressé.

Une première possibilité est que notre entraînement était hors de la zone proximale de développement de nos deux participants. En effet, ils n'avaient pas encore acquis la compréhension des désirs et croyances diversifiés, l'étape acquise juste avant la compréhension des fausses croyances dans la chronologie du développement de la

théorie de l'esprit. Peut-être était-il alors trop tôt pour eux de travailler avec des fausses croyances.

Nous supposons aussi que les participants n'ont pas progressé à l'entraînement car leur niveau de compréhension linguistique était trop faible pour en bénéficier. En effet, les enfants TSA saisissent moins bien le sens des phrases que les enfants neuro-typiques appariés en âge mental non-verbal (Sigman & Capps; 2001). Selon Tager-Flusberg et al. (2005), les TSA commencent à parler plus tard et ont un langage qui se développe plus lentement que leurs congénères. Certains scores de CHIS29 et NOAN0 en compréhension lexicale et syntaxique sont chutés et vont dans ce sens.

Une autre explication est relative aux spécificités de notre population. Les enfants TSA peuvent montrer des difficultés de communication ou encore des troubles du comportement (DSM-5) (American Psychiatric Association, 2013). Ils peuvent aussi présenter des difficultés de perception et d'intégration des mouvements visuels, qu'il s'agisse de mouvements physiques (flux visuel, mouvement cohérent, mouvement de points singuliers) ou de mouvements dits « biologiques » (c'est-à-dire les mouvements d'êtres vivants, comme les mouvements corporels ou les mouvements faciaux, ceux des yeux et des lèvres et les mimiques émotionnelles) (Gepner, 2006). Cela peut générer chez eux des difficultés motrices et comportementales affectant l'interaction fonctionnelle avec l'environnement et limitant la participation active de l'enfant dans les activités proposées (Hilton, 2011). Il est probable que ce genre de difficultés était présente chez nos deux participants, et a entraîné un manque de résultats. Par ailleurs, nous savons que les enfants TSA présentent des difficultés en présence de changement (Georgieff, 2008). Peut-être que le changement de support : tablette pour l'entraînement et ordinateur pour les évaluations ont perturbé nos participants et plus particulièrement NOAN0. Cela semble cohérent avec nos observations cliniques car les performances de NOAN0 lors de l'entraînement et lors des évaluations n'étaient pas les mêmes, il répondait davantage correctement aux items de complétives fausses croyances lors de l'entraînement sur la tablette que lors de l'évaluation sur l'ordinateur. Ses scores au post-test immédiat ne montrant pas d'amélioration, nous avons décidé de réaliser son post-test différé sur tablette plutôt que sur ordinateur comme prévu afin de savoir si la difficulté était de cet ordre-là. Ses scores n'ayant pas été meilleurs, peut-être que finalement, le changement de modalité n'a pas eu d'impact pour cet enfant. Enfin, la dissociation entre les

performances lors de l'entraînement et lors des évaluations a continué de nous faire réfléchir et nous souhaitons y trouver une explication. Nous avons remarqué que les phrases de l'entraînement revenaient régulièrement tandis que les phrases des évaluations étaient totalement nouvelles et n'étaient présentées qu'une seule fois à l'enfant. Nous supposons que les enfants ont retenu les phrases de l'entraînement et qu'ils répondaient correctement de manière mécanique, en faisant appel à leur mémoire, ce qu'ils ne pouvaient pas faire pour les nouvelles phrases de l'évaluation. Peut-être aussi que les enfants réussissaient les phrases connues mais pas les nouvelles car ils avaient des difficultés à généraliser, c'est-à-dire à transférer leurs acquis des items entraînés à des items non entraînés qui possèdent pourtant la même structure. Les difficultés de généralisation sont effectivement fréquentes chez les enfants TSA (Brown & Bebko, 2012; Dunlap, Koegel, & Egel, 1979; Happé & Frith, 2006; Lovaas, Koegel, Simmons, & Long, 1973; Plaisted, O'Riordan, & Baron-Cohen, 1998a).

3 Limites et perspectives

Notre étude est critiquable pour plusieurs raisons. Tout d'abord, elle est limitée par un échantillon de très petite taille. En effet, au vu du peu de temps que nous avons pour réaliser l'étude et des difficultés rencontrées dans le recrutement de nos participants, nous n'avons pu entraîner en intégralité que deux enfants, ce qui est bien évidemment insuffisant pour établir une généralité sur la population TSA. Les résultats des deux enfants TSA de l'étude menée par Durrleman et al. (2017) sont encourageants mais ne suffisent pas non plus à tirer de conclusions. Nos données réunies ne sont ainsi qu'indicatives et doivent être confirmées avec un échantillon plus large de sujets. Ensuite, nous pensons que les résultats récoltés doivent être interprétés en prenant du recul, parce qu'aux évaluations, l'enfant a une chance sur trois de répondre juste (il doit choisir la bonne image parmi trois possibilités), et ce, même s'il n'a pas compris ce qui lui était demandé, simplement en procédant au hasard. En outre, nous avons choisi de baser notre entraînement principalement sur la compréhension de complétives avec des objets trompeurs car : d'une part, selon Lohmann et Tomasello (2003), chez des enfants neuro-typiques d'âge préscolaire, il s'agit de l'entraînement linguistique le plus efficace pour accéder à la compréhension des fausses croyances; d'autre part d'après Melot et Angeard (2003), une intervention avec des objets trompeurs permet un effet indirect de transfert des

bénéfiques sur d'autres tâches de théorie de l'esprit. Mais, nous pensons qu'il serait intéressant d'intégrer d'autres scénarii permettant l'enseignement de complétives comme par exemple des tâches de changement de localisation ou de désirs diversifiés pour obtenir de meilleurs résultats. Peut-être que les tâches des entraînements pourraient être adaptées au niveau de l'enfant pour rester dans sa zone proximale de développement : sachant que la théorie de l'esprit ne se développe pas du tout au tout mais par paliers successifs (Plumet, 2010), il serait éventuellement plus pertinent de ne pas proposer d'épreuves de fausses croyances (compétence acquise à 4-5 ans chez les neuro-typiques) pour un enfant qui n'en serait pas encore à l'étape des désirs diversifiés (compétence acquise à 2-3 ans chez les neuro-typiques) (Tardif, 2010). Peut-être aussi que l'intervention actuelle, pour avoir des résultats, devrait être proposée uniquement aux enfants ayant réussi les mini-tests de compréhension des désirs et des croyances d'autrui. De plus, nous nous questionnons sur la validité de nos épreuves d'évaluation : nos épreuves évaluent-elles réellement les compétences qu'elles sont censées évaluer et pas une autre ? En comparant les scores obtenus en théorie de l'esprit verbale et non verbale, nous remarquons par exemple que CHIS29 obtient de meilleurs résultats aux épreuves de théorie de l'esprit non verbale qui font intervenir le minimum de langage qu'aux épreuves théorie de l'esprit verbale nécessitant davantage la maîtrise du langage. Nous nous demandons alors si ce sont les difficultés de langage de CHIS29 qui font chuter ses scores aux épreuves de théorie de l'esprit verbale et non pas la non maîtrise de la théorie de l'esprit.

Pour reproduire un entraînement de ce type avec des enfants TSA, comme dans toute intervention avec des enfants TSA, il serait nécessaire d'être très renforçant avec l'enfant en intégrant régulièrement des récompenses et des compliments pour le motiver. Les reformulations multiples et questions supplémentaires posées à l'enfant (« *Jeanne dit que [Martin fait quoi] ?* » ; « *et en vrai Martin fait quoi ?*») sont aussi indispensables pour être certain que l'enfant accède réellement au sens des phrases et qu'il ne se contente pas de répéter les énoncés en écholalie immédiate sans comprendre. De surcroît, en sachant que l'enfant TSA présente des difficultés de perceptions visuelles et auditives (Gepner, 2006), nous pouvons supposer que ralentir le rythme de l'entraînement que ce soit en modalités auditive et/ou visuelle pourrait aider l'enfant TSA à bénéficier davantage de l'entraînement. Gepner (2006)

a déjà montré que le ralentissement de mimiques faciales émotionnelles et non émotionnelles et de leur son correspondant améliorerait la reconnaissance de ces mimiques et en induisait l'imitation faciale et vocale, chez des enfants autistes, et plus particulièrement chez ceux dont le degré d'autisme est le plus sévère. Il serait également intéressant d'étudier, pour une population de TSA, l'impact d'une rééducation de la théorie de l'esprit et des complétives avec le même fond, le même contenu : un travail sur les complétives, mais sous une autre forme : dans le réel plutôt que sur la tablette ou alors en mêlant modalités virtuelle et réelle. Nous pourrions ainsi déterminer quelle modalité est la plus efficace. Peut-être la multiplicité des supports aiderait à la généralisation des acquis. Enfin, l'application étant facile à prendre en main, nous pourrions imaginer que les parents, après un briefing de l'orthophoniste pourraient utiliser l'outil seuls à la maison avec leur enfant. Nous pourrions aussi comparer leur intervention à celle réalisée avec des orthophonistes très formés et avec beaucoup d'expérience avec les enfants TSA pour voir si la guidance par un professionnel aurait un impact sur l'efficacité de l'intervention.

Nous avons entraîné deux enfants TSA avec des phrases complétives dans le but d'améliorer directement leur compréhension des complétives et indirectement leur théorie de l'esprit. Nous ne validons pas l'hypothèse selon laquelle l'entraînement est efficace sur la maîtrise des phrases complétives et validons partiellement l'hypothèse selon laquelle il est bénéfique sur la théorie de l'esprit. Notre échantillon est bien entendu trop petit pour en tirer des conclusions, un entraînement sur un plus grand échantillon nous permettrait de généraliser ou d'infirmer nos résultats à une population d'enfants TSA.

V Conclusion

La théorie de l'esprit est une compétence fréquemment altérée chez les enfants TSA (Yrmiya, Erel, Shaked, & Solomonica-Levi, 1998). C'est pourtant une faculté indispensable afin d'être ajusté dans les interactions socio-relationnelles (Tager-Flusberg, 2007). Certains enfants TSA réussissent tout de même les tâches de fausses croyances, épreuve typique de théorie de l'esprit. Ce sont ceux qui maîtrisent les phrases complétives (ex : *Dorian dit que [Romain est au golf]*) et qui les utilisent ainsi comme tremplin pour accéder à la compréhension des pensées d'autrui (Tager-Flusberg & Joseph, 2005). Sachant cela, nous avons réalisé un entraînement de complétives chez des enfants TSA qui ne maîtrisent pas le concept de fausses croyances. Nous nous attendions à obtenir un effet direct sur les complétives avec une meilleure maîtrise de ces structures syntaxiques, et comme ces structures semblent soutenir le raisonnement sur les croyances d'autrui, nous nous attendions à obtenir un effet indirect se traduisant par une amélioration de performances en théorie de l'esprit. Finalement, notre étude de cas multiples portant sur deux sujets nous a montré que l'entraînement était partiellement efficace pour la théorie de l'esprit mais qu'il ne l'était pas pour les complétives. Les difficultés propres aux enfants TSA, tels que les troubles de la communication et du langage, les troubles du comportement, l'intolérance au changement ou encore les difficultés perceptives ont certainement entravé l'efficacité de l'entraînement. Une intervention similaire réalisée à la fois en modalité virtuelle et réelle aurait peut-être plus d'impact, de plus, elle aiderait l'enfant à généraliser son apprentissage. Un ralentissement du débit de parole et des images pourrait aussi être bénéfique. Etudier et comparer les résultats de différentes modalités concernant les accompagnateurs à l'entraînement (étudiant orthophoniste, orthophoniste, parent, enfant seul) serait également intéressant. Quoiqu'il en soit, il faudrait déjà étudier une cohorte de sujets plus importante pour tirer des conclusions généralisables à la population des enfants TSA et ainsi confirmer ou aller à l'encontre de nos résultats. Si les résultats futurs montrent un effet significatif de l'entraînement sur les complétives et la théorie de l'esprit, alors cela mettrait en lumière l'apport clinique d'un entraînement syntaxique pour la théorie de l'esprit, et cela fournirait ainsi des pistes de prises en soin nouvelles pour remédier aux difficultés dans ce domaine si central pour les compétences sociales.

Références

- American Psychiatric Association, S. C., Duizabo, D., Szymanski, S. R., Gibbs, T. P., & Jenkins, S. (1992). *DSM-III-R: mémento clinique et thérapeutique de psychiatrie*. Paris : Masson.
- American Psychiatric Association, Crocq, M.-A., Guelfi, J.-D., Boyer, P., Pull, C.-B., & Pull-Erpelding, M.-C. (Éd.). (2015). *DSM-5: manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e édition). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.
- Astington, J. W., & Jenkins, J. M. (1999). A Longitudinal Study of the Relation Between Language and Theory-of-Mind Development. *Developmental psychology*, 35(5), 1311-1320.
- Baron-Cohen, S. (1989a). Are autistic children “Behaviorists”? An examination of their mental-physical and appearance-reality distinctions. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 19(4), 579-600.
- Baron-Cohen, S. (1989b). The autistic child’s theory of mind: a case of specific developmental delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(2), 285-297.
- Baron-Cohen, S. (1998). *La cécité mentale : un essai sur l’autisme et la théorie de l’esprit*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- Baron-Cohen, S., & Bolton, P. (1993). *Autism: the facts*. Oxford: Oxford University Press.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition*, 21(1), 37-46.
- Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H., & Lombardo, M. (1994). *Understanding Other Minds: Perspectives from Developmental Social Neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.

- Berthoz, A., Andres, C., Barthelemy, C., Massion, J., & Rogé, B. (2005). *L'autisme de la recherche à la pratique*. Paris : Odile Jacob.
- Bettelheim, B. (1967). *La forteresse vide*. Paris : Gallimard.
- Brown, S. M., & Bebko, J. M. (2012). Generalization, overselectivity, and discrimination in the autism phenotype. *Research in Autism Spectrum Disorder*, 6, 733-740.
- Butterworth, G., & Jarrett, N. (1991). What minds have in common is space: Spatial mechanisms serving joint visual attention in infancy. *British Journal of Developmental Psychology*, 9(1), 55-72.
- de Villiers, J., & Pyers, J. (1997). Complementing cognition: The relationship between language and theory of mind. In E. Hugues, M. Hugues, & A. Greenhill (Ed.), *BUCLD 21: Proceedings of the 21st annual Boston University conference on language development*. Somerville: Cascadilla Press.
- de Villiers, J. (2000). Language and theory of mind: What are the developmental relationships? In S. Baron-Cohen, H. Tager-Flusberg, & D. J. Cohen (Eds.), *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience* (pp. 83-123). Oxford: Oxford University Press.
- de Villiers, J. G., & de Villiers, P. A. (2000). Linguistic determinism and the understanding of false beliefs. In P. Mitchell, & K. J. Riggs (Eds.), *Children's reasoning and the mind* (pp. 191-228). Hove: Psychology Press.
- de Villiers, J. G., & Pyers, J. E. (2002). Complements to cognition: a longitudinal study of the relationship between complex syntax and false-belief-understanding. *Cognitive Development*, 17(1), 1037-1060.
- Delignon-Delaunay, B., & Laurent, N. (2018). Les propositions subordonnées. In *Maîtriser la grammaire française : un ouvrage d'entraînement Bescherelle* (pp. 144-160). Paris : Hatier.

- Desgranges, B., Laisney, M., Bon, L., Duval, C., Mondou, A., Bejanin, A., & Muckle, G. (2012). TOM-15 : Une épreuve de fausses croyances pour évaluer la théorie de l'esprit cognitive. *Revue de neuropsychologie*, 4(3), 216-220.
- Dunlap, G., Koegel, R., & Egel, A. (1979). Autistic Children in School. *Exceptional Children*, 45(7), 552-558.
- Durrleman, S., Burnel, M., Thommen, E., Foudon, N., Sonié, S., Reboul, A., & Fournieret, P. (2016). The language cognition interface in ASD: Complement sentences and false belief reasoning. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 21, 109-120.
- Durrleman, S., Da Costa, J., & Delage, H. (2017). *Différencier l'Idée de la Réalité par Exercices : DIRE*. [i-Pad application]. Université de Genève.
- Durrleman, S., & Delage, H. (2015). *Langage et cognition dans l'autisme chez l'enfant : théorie et clinique*. Paris : De Boeck.
- Durrleman, S., & Delage, H. (2016). Du langage à la cognition et vice-versa : Relations entre syntaxe, mémoire de travail et théorie de l'esprit dans le trouble spécifique du langage et dans l'autisme. *Actes des Entretiens de Bichat*.
- Durrleman, S., & Franck, J. (2015). Langage, Fonctions Exécutives et Théorie de l'esprit dans l'Autisme.
- Durrleman, S., Gatignol, P., & Delage, H. (2017). La théorie de l'esprit peut-elle s'améliorer grâce à un entraînement grammatical ? Une étude chez les enfants atteints de troubles du spectre autistique et de troubles spécifiques du langage.

- Duval, C., Piolino, P., Bejanin, A., Lasiney, M., Eustache, F., & Desgranges, B. (2011). La théorie de l'esprit : aspects conceptuels, évaluation et effets de l'âge. *Revue de neuropsychologie*, 3, 72.
- Fisher, N., Happe, F., & Dunn, J. (2005). The relationship between vocabulary, grammar, and false belief task performance in children with autistic spectrum disorders and children with moderate learning difficulties. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(4), 409-419.
- Frith, U., Morton, J., & Leslie, A. M. (1991). The cognitive basis of a biological disorder: Autism. *Trends in Neurosciences*, 10, 433-438.
- Georgieff, N. (2008). *Qu'est-ce que l'autisme ?* Paris : Dunod.
- Gepner, B (2006). Le monde va trop vite pour les personnes autistes! Hypothèses neurophysiopsychopathogéniques et implications rééducatives. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 54, 371-374.
- Hale, C. M., & Tager-Flusberg, H. (2003). The influence of language on theory of mind: a training study. *Developmental science*, 6(3), 346-359.
- Happé, F. (1994). An advanced test of theory of mind: understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24(2), 129-154.
- Happé, F. (1995). The role of age and verbal ability in the theory of mind task performance of subjects with autism. *Child Development*, 66(3), 843-855.
- Happe, F., & Frith, U. (2006). The weak coherence account: Detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(1), 5 -25.

- Helloin, M.-C., & Thibault, M.-P. (2006). *L'EXALANG 3-6*, Ortho-Mothus, Mont-Saint-Aignan. HappyneuronPro.
- Hilton CL (2011). Sensory processing and motor issues in autism spectrum disorders. In *JL Matson & P Sturmey (Eds.), International handbook of autism and pervasive developmental disorders* (pp. 175-193). New York: Springer.
- Howlin, P., Hadwin, J., & Baron-Cohen, S. (2010). *Apprendre aux enfants autistes à comprendre la pensée des autres*. Paris : De Boeck Supérieur.
- Hugues, C. (1995). Théories cognitives de l'autisme. In *C. Aussilloux, M.F. Lovoïr-Peterson (Ed.). L'autisme cinquante ans après Kanner* (pp. 33-41). Ramonville Saint-Agne : Erès.
- Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, 2, 217-250.
- Le Gall, D., Besnard, J., Havet, V., Pinon, K., & Allain, P. (2009). Contrôle exécutif, cognition sociale, émotions et métacognition. *Revue de neuropsychologie*, 1(1), 24-33.
- Lind, S. E., & Bowler, D. M. (2009). Language and theory of mind in autism spectrum disorder: the relationship between complement syntax and false belief task performance. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(6), 929-937.
- Lohmann, H., & Tomasello, M. (2003). The Role of Language in the Development of False Belief Understanding: A training Study. *Child Development*, 74, 1130–1144.
- Lovaas, O. I., Koegel, R., Simmons, J. Q., & Long, J. S. (1973). Some generalization and follow-up measures on autistic children in behavior therapy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6(1), 131-165.

- Melot, A. M., & Angeard, N. (2003). *Developmental Science*, 6(2), 178-184.
- Michael, G. (2007). A significance test of interaction in 2 x K designs with proportions. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, 3(1), 1-7.
- Miller, C. A. (2006). Developmental relationships between language and theory of mind. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 15(2), 142-154.
- Nader-grosbois, N. (2011). *La théorie de l'esprit*. Paris : De Boeck.
- Nilsson, K. K., & Jensen de Lopez, K. (2016). Theory of Mind in Children with Specific Language Impairment : A Systematic Review and Meta-Analysis. *Child Development*, 87, 143-153.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS), (1992). *CIM-10 / ICD-10 Classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement : critères diagnostiques pour la recherche*. Paris : Masson.
- Peterson, C. C., & Siegal, M. (1995). Deafness, Conversation and Theory of Mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 36(3), 459-474.
- Plaisted, K., O'Riordan, M. A., & Baron-Cohen, S. (1998a). Enhanced discrimination of novel, highly similar stimuli by adults with autism during a perceptual learning task. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 765–775.
- Plumet, M. H. (2010). Les troubles de la communication des enfants autistes : quel statut attribuer aux anomalies de la théorie de l'esprit? In J. Bernicot, E. Veneziano, M. Musiol, & A. Bert-Erboul (Eds). *Interactions verbales et acquisition du langage* (pp. 151-170). Paris : l'Harmattan.
- Poirier, N. (1998). La théorie de l'esprit de l'enfant autiste. *Santé mentale au Québec*, 23(1), 115-129.

- Preemack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515-526.
- Rimland, B. (1964). *Infantile autism: the syndrome and its implications for a neural theory of behavior*. East Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts.
- Rogé, B. (2015). *Autisme, comprendre et agir*. Paris : Dunod.
- Schick, B., de Villiers, P. A., de Villiers, J. G., & Hoffmeister, R. (2007). Language and Theory of Mind: A Study of Deaf Children. *Child Development*, 78, 376-96.
- Shuliang, M., Yanjie, S., & Sabbagh, M. A. (2014). Sentential complements and false belief understanding in Chinese Mandarin-speaking preschoolers: A training study. *Cognitive Development*, 29, 50-61.
- Sigman, M., & Capps, L. (2001). *L'enfant autiste et son développement*. Paris : Retz.
- Sperber, D., & Origgi, G. (2000). Evolution, communication and the proper function of language. In P. Carruthers & A. Chamberlain (Eds.), *Evolution and the Human Mind: Language, Modularity and Social Cognition* (pp. 140-169). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tager-Flusberg, H. (2000). Language and understanding minds: Connections in autism. In S. Baron-Cohen, D.J. Cohen, & H. Tager-Flusberg, (Ed.), *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience* (2nd ed., pp. 124–149). Oxford: Oxford University Press.
- Tager-Flusberg, H., & Joseph, R. M. (2005). How Language Facilitates the Acquisition of False-Belief Understanding in Children with Autism. In J. Astington, & J. Baird (Eds.), *Why language matters for theory of mind* (pp. 298-318). Oxford : Oxford University Press.
- Tager-Flusberg, H. (2007). Evaluating the Theory-of-Mind Hypothesis of Autism. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 311-315.

- Tardif, C. (2010). *Autisme et pratiques d'intervention*. Paris : Solal.
- Thommen, E. (2007). L'enfant et les phénomènes mentaux : les théories de l'esprit. *Langage & pratiques*, 39, 9-19.
- Thommen, E. (2010). Quelles relations entre l'émergence du langage et le développement de la théorie ? *Rééducation orthophonique*, 48(244), 21-33.
- Veneziano, E. (2010). Interaction, langage et théorie de l'esprit : liens inhérents et développementaux. In J. Bernicot, E. Veneziano, M. Musiol & A. Bert-Erboul (Eds.). *Interactions verbales et acquisition du langage* (pp.89-118). Paris : l'Harmattan.
- Vermeulen, P. (2009). *Autisme et émotions*. Paris : De Boeck Supérieur.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2006). Altruistic Helping in Human Infants and Young Chimpanzees. *Science*, 311(5765), 1301-1303.
- Wimmer, H. (1983). Beliefs About Beliefs: Representation and Constraining Function of Wrong Beliefs in Young Children's Understanding of Deception. *Cognition*, 13(1), 103-128.
- Woolfe, T., Want, S.C., & Siegal, M. (2002). Signposts to development : Theory of mind in deaf children. *Child Development*, 73, 768-778.
- Yrmiya, N., Erel, O., Shaked, M., & Solomonica-Levi, D. (1998). Meta-Analyses Comparing Theory of Mind Abilities of Individuals With Autism, Individuals With Mental Retardation, and Normally Developing Individuals. *Psychol Bull*, 124(3), 283-307.

Annexes

Annexe A :

Tableau récapitulatif des participants

Code	Date de naissance	Age	Nombre de séances
CHIS29	29.06.2011	6 ans 4	18
NOANO	15.05.2008	9 ans 4	16

Annexe B : Images illustrant les tâches d'évaluation de théorie de l'esprit et de complétives



Figure 1 : Illustration de la tâche de théorie de l'esprit verbale

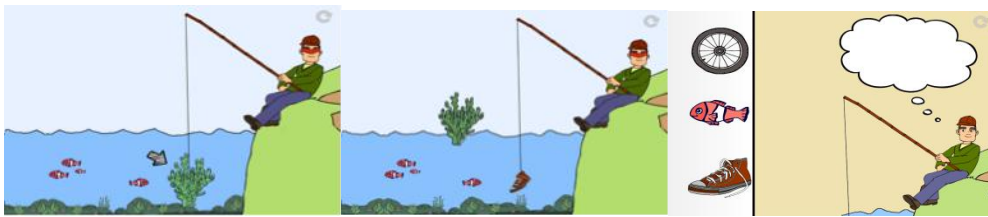


Figure 2 : Illustration de la tâche de théorie de l'esprit non-verbale / imagée



Figure 3 : Illustration de l'évaluation des complétives

Annexe C : Images illustrant les tâches d'entraînement de complétives de l'application DIRE



Figure 4 : Illustration de l'activité 1

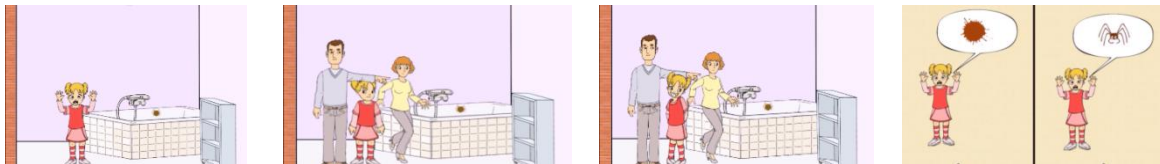


Figure 5 : Illustration de l'activité 2

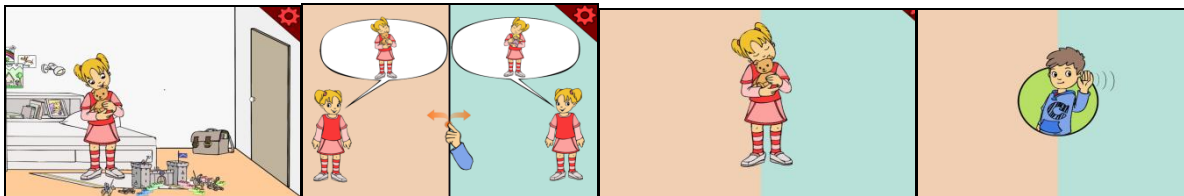


Figure 6 : Illustration de l'activité 3

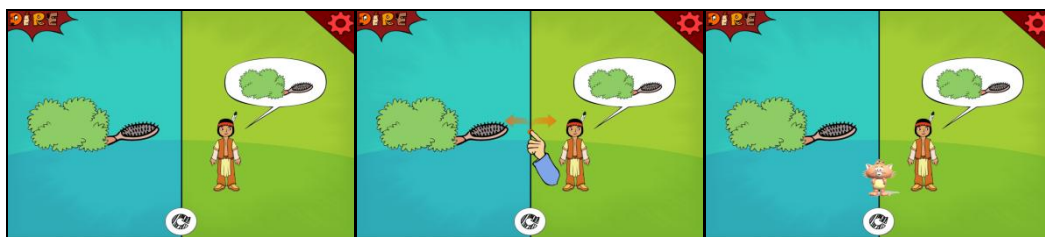


Figure 7 : Illustration de l'activité 4



Figure 8 : Illustration de l'activité 5

Annexe D :

Tableau regroupant les résultats des 2 participants aux mini-tests, épreuves complémentaires de théorie de l'esprit

CODE PARTICIPANT	Mini-tests de TdE /6		
	Pré-test	Post-test immédiat	Post-test différé
CHIS29	0	1	1
NOAN0	1	0	2