
Le biais perceptuel chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme

Auteur : Termote Atérianus, Olivia

Promoteur(s) : Comblain, Annick

Faculté : Faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'Éducation

Diplôme : Master en logopédie, à finalité spécialisée en communication et handicap

Année académique : 2021-2022

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/15952>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

ANNÉE ACADÉMIQUE 2021-2022

LE BIAIS PERCEPTUEL CHEZ LES ENFANTS AVEC UN TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE MASTER
EN LOGOPÉDIE

Olivia TERMOTE ATÉRIANUS

Étudiante en Logopédie

Promotrice : Annick Comblain

Jury : A. Comblain, M. Poncelet et J. Dodemont

Remerciements

Je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements à Annick Comblain, ma promotrice, pour ses nombreux conseils qui m'ont guidé dans la réalisation de ce mémoire. Merci pour sa disponibilité, sa patience et ses encouragements.

Je remercie également Mme Poncelet ainsi que Mme Dodemont pour l'intérêt porté à ce projet et pour leur temps consacré à la lecture de celui-ci.

Je remercie Cindy Vallée, ma maitre de stage, pour la relecture de mon travail et pour le partage de ses connaissances et ses précieux conseils.

Je tiens à remercier Julie, ma maman, pour ses nombreuses relectures, conseils et corrections durant toute la réalisation de ce mémoire. Je remercie mon papa et ma sœur pour leur relecture de ce mémoire. Je les remercie, ainsi que mes proches pour leur soutien, bienveillance et écoute tout au long de ces cinq années d'étude.

Pour finir, je souhaite remercier chaleureusement tous les enfants qui ont accepté de participer à mon étude. Merci aussi à leurs parents qui m'ont permis, grâce à leur accord et leur intérêt pour mon sujet, de rencontrer leur enfant. Merci également aux écoles, logopèdes et familles qui m'ont ouvert leur porte et avec qui j'ai pu échanger et enrichir mes connaissances.

Listes des tableaux et figures

Liste des tableaux :

Tableau 1 – Critères d’inclusion et d’exclusion

Tableau 2 - Répartition par groupes des participants et informations

Tableau 3 - Exemple matériels 2D série 1

Tableau 4 - Exemple matériels 3D série 1

Tableau 5 - Données quatre groupes

Tableau 6 – Test de classement de Wilcoxon ETSA global et EN global

Tableau 7 – Test de classement de Wilcoxon ETSA faibles, ETSA forts, EN faibles et EN forts

Liste des figures :

Figure 1 - Modèle de reconnaissance des objets d’Humphreys et Riddoch (1987)

Figure 2 - Organigramme illustrant la répartition des groupes

Figure 3 – Chronologie des phases

Figure 4 - Présentation de l’image de l’objet cible et du premier item de la série 2.

Figure 5 - Ligne du temps chronologie d’une séance de testing

Figure 6 – Choix du critère perceptuel le plus prégnant chez les enfants TSA

Figure 7 – Choix du critère perceptuel le plus prégnant chez les enfants tout-venant

Table des matières

Remerciements.....	2
Listes des tableaux et figures	3
1. Introduction générale.....	7
2. Introduction théorique	9
2.1. Quelques définitions.....	9
2.1.1. Le trouble du spectre de l'autisme (TSA)	9
2.1.2. Le biais perceptuel	11
2.2. Le développement lexical de l'enfant tout-venant	11
2.3. Le biais perceptuel dans le développement lexical de l'enfant tout-venant	13
2.4. Le développement langagier de l'enfant avec un TSA	15
2.4.1. Le développement phonologique	15
2.4.2. Le développement lexical.....	16
2.4.3. Le développement de la morphosyntaxe	18
2.4.4. Le développement de la pragmatique	18
2.4.5. Conclusion	19
2.5. Les particularités perceptuelles de l'enfant avec un TSA.....	20
2.6. Les troubles du comportement dans le TSA.....	22
2.7. Les fonctions exécutives dans le TSA	23
2.8. Analyse des biais dans le développement lexical chez l'enfant TSA.....	24
2.8.1. Biais perceptuel : Le biais pour la forme	24
2.8.2. Les autres biais perceptuels : Le biais pour la couleur et la texture.....	31
2.8.3. Le biais pour la nouveauté	31
2.8.4. Conclusion	32
2.9. La perception des objets en deux dimensions et en trois dimensions chez les enfants avec un TSA	33
3. Objectif, question de recherche et hypothèses de l'étude	36
4. Méthodologie	37
4.1. Participants.....	37
4.1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion	38
4.1.2. Description des groupes.....	38
4.2. Outils normés	40

4.2.1.	Echelle de vocabulaire en images PEABODY (Dunn et al. 1993).....	40
4.2.2.	Matrices progressives de Raven en couleur (Raven, 1998)	41
4.2.3.	NEPSY-II (Korkman et al., 2012)	41
4.2.4.	Anamnèse.....	42
4.3.	Matériel	43
4.3.1.	Tâche 2D.....	43
4.3.2.	Tâche 3D.....	44
4.3.3.	Analyse du matériel suivant les attentes par rapport aux hypothèses	46
4.4.	Procédures.....	47
4.4.1.	Tâche 2D.....	47
4.4.2.	Tâche 3D.....	49
4.4.3.	Déroulement des rencontres	50
5.	Présentation des résultats	51
5.1.	Résultats quantitatifs.....	52
5.1.1.	Analyse du traitement des items 2D et 3D	52
5.1.2.	Analyse de la fréquence des choix.....	55
5.2.	Résultats qualitatifs	58
5.2.1.	Analyse du comportement des sujets.....	58
5.2.2.	Liens avec l’anamnèse.....	60
5.3.	Liens avec les hypothèses et la question de recherche	60
6.	Discussion	62
6.1.	Analyse des résultats	63
6.2.	Implications cliniques et perspectives logopédiques.....	69
6.3.	Limites.....	70
6.3.1.	Analyse critique du matériel	70
6.3.2.	Analyse critique de notre échantillon	71
7.	Conclusion.....	73
8.	Bibliographie.....	75
9.	Annexes	80
	ANNEXE 1 : ANAMNÈSE.....	80
	ANNEXE 2 : MATÉRIELS 2D	81
	ANNEXE 3 : MATÉRIELS 3D.....	82

ANNEXE 4 : PROTOCOLE TÂCHES EXPÉRIMENTALES VIERGE.....	83
ANNEXE 5 : EXEMPLE PROTOCOLE TÂCHES EXPÉRIMENTALES REMPLI	84
ANNEXE 6 : TABLEAUX DE DONNÉES TEST DE KHI-CARRÉ PAR GROUPE.....	85
10. Résumé.....	87

1. Introduction générale

Les stratégies de catégorisation utilisées par les enfants lors de leur apprentissage de nouveaux mots peuvent être variées. Celles-ci permettent aux enfants de construire un stock lexical riche et diversifié, elles sont donc importantes pendant le développement du langage. Le biais perceptuel est une de ces stratégies. Vers deux ans, un enfant avec un développement typique se baserait sur la forme ou la couleur de l'objet, indices perceptuels, pour l'associer à d'autres déjà connus de la même forme plutôt que sur la fonction (Portzeba et al., 2015). Dans la population des enfants avec un trouble du spectre de l'autisme (TSA), le choix de la forme comme caractéristique pertinente à l'association d'objets ne serait pas observé (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Tek & Naigles, 2017 ; Tovar et al., 2019). Ces enfants se baseraient davantage sur des détails locaux comme la couleur ou la texture. Une analyse des choix d'indices faits par les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme pour catégoriser de nouveaux objets est détaillée dans ce mémoire afin d'enrichir la recherche scientifique à ce sujet.

Jusqu'à présent, seuls Tovar et al. (2019) ont étudié la texture en plus de la couleur et de la forme comme variable de choix d'association. Ce mémoire pourra compléter ces observations. Notre étude se démarque de ce qui a déjà été proposé par d'autres auteurs en proposant aux sujets des images d'objets en deux dimensions et des objets en trois dimensions. Ces objets et images seront de la même forme, de la même couleur ou de la même texture que l'objet cible. Nous pourrons donc observer les caractéristiques de l'objet qui influencent la catégorisation chez l'enfant TSA et typique tant pour des items en deux dimensions qu'en trois dimensions.

Personnellement, le développement langagier chez les enfants avec un trouble du spectre autistique est un sujet qui m'intéresse énormément depuis le début de mes études. L'évaluation et la prise en charge logopédique de ces enfants sont très complètes et personnalisées en fonction du profil de l'enfant, de son entourage et de leurs besoins. Travailler sur le thème du biais perceptuel chez les enfants avec trouble du spectre autistique me permet d'apprendre énormément de choses au sujet de leur développement langagier et plus particulièrement ce qui concerne le développement de leur lexique par la catégorisation. Ce mémoire m'a permis de mieux comprendre comment ces enfants développent leur lexique. Nous pourrons observer les différents indices sur lesquels ils se basent pour associer

différents objets entre eux ou les différencier en comparant leurs choix à ceux d'enfants avec un développement typique. Ces observations pourront dans le futur éventuellement guider certains logopèdes dans la prise en charge d'enfants avec trouble du spectre autistique. Ce mémoire m'a aussi permis de rencontrer, d'observer et de pouvoir échanger avec ces enfants ainsi qu'avec certains de leurs proches (familles, logopèdes, enseignant, etc.). Comprendre le fonctionnement de la recherche en logopédie était aussi une de mes motivations lors de la réalisation de ce travail. Lors de mes années à l'Université, j'ai pu prendre connaissance d'études présentées au sein de différents cours mais je n'ai jamais participé à l'une d'entre elles. Grâce à ce travail, j'ai pu en apprendre davantage sur ce versant de la logopédie et participer à son développement scientifique.

Enfin, ce mémoire traite donc d'une analyse des stratégies de catégorisation utilisées par les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. Plus spécifiquement, grâce à la tâche créée pour ce travail, nous observons sur quels indices perceptuels ces enfants vont se baser pour associer des objets entre eux. L'enfant choisira-t-il la forme, la couleur, la texture ou la nouveauté de l'objet comme caractéristique ? Nous analysons aussi l'impact de la présentation d'images d'objets en deux dimensions ou de la présentation d'objets en trois dimensions dans le choix de l'enfant. Avant cette analyse précise des indices, une définition du trouble du spectre de l'autisme et du biais perceptuel sont présentées. Ensuite, des bases théoriques concernant le développement du langage chez les enfants tout-venant et enfants TSA, les particularités perceptuelles dans le TSA, les troubles du comportement dans le TSA, les fonctions exécutives et attentionnelles dans ce trouble. Et enfin, une synthèse de la littérature actuelle au sujet du biais perceptuel dans la population tout-venant et TSA ainsi que les données actuelles concernant la perception des objets en deux et trois dimensions par les enfants TSA. À la suite de ces données théoriques, la méthodologie de cette étude sera détaillée ainsi que l'analyse statistique et son interprétation qui auront pour but de répondre à la question de recherche suivante : Les enfants TSA d'âge scolaire, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et est-ce que le type de présentation, en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ?

2. Introduction théorique

2.1. Quelques définitions

2.1.1. *Le trouble du spectre de l'autisme (TSA)*

Le DSM-5 (American Psychiatric Association, 2015) définit quatre critères diagnostics au trouble du spectre de l'autisme (TSA). Ceux-ci sont centrés autour de deux critères principaux en référence à la dyade autistique et complétés par deux critères additionnels :

1. Déficits au niveau des interactions sociales et de la communication :
 - 1) Déficit de la réciprocité sociale ou émotionnelle
 - 2) Déficit des comportements de communication non verbaux
 - 3) Déficit de développement et de maintien des relations
2. Comportements, intérêts restreints ou répétitifs :
 - 1) Mouvements/gestes stéréotypés
 - 2) Adhésion inflexible à des routines
 - 3) Intérêts très restreints et limités
 - 4) Hyper ou hyporéactivité aux stimuli sensoriels (sons, goûts, lumières, douleur, ...)
3. Symptômes présents dès les étapes précoces du développement.
4. Activités quotidiennes limitées et entravées.

La CIM-11 (2018), classification internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement publiée par l'OMS (organisation mondiale de la santé), développe aussi des critères diagnostics de manière plus détaillée. Tout comme pour ceux du DSM-5, il est important de noter qu'aucun critère isolé ne suffit pour mettre le diagnostic de TSA. Il faut évaluer chaque critère afin d'avoir une vision globale du profil de l'enfant. Voici les différents critères du CMI-11 (2018) :

- A. Avant l'âge de 3 ans : anomalies ou d'altérations du développement dans au moins un des domaines suivants
 1. Langage (réceptif ou expressif) utilisé dans la communication sociale
 2. Développement des attachements sociaux sélectifs ou des interactions sociales réciproques
 3. Jeu fonctionnel symbolique

B. Au moins 6 des symptômes décrits en (1), (2) et (3) avec au moins 2 symptômes du critère 1 et au moins 1 symptôme de chacun des critères (2) et (3)

1. Altération qualitative des interactions sociales réciproques :
 - a) Pas d'utilisation adéquate des contacts oculaires, de l'expression faciale, de latitude corporelle, de la gestualité pour réguler les interactions sociales
 - b) Incapacité à développer des relations avec les pairs (partage d'émotions, d'intérêt, d'activité)
 - c) Manque de réciprocité socio émotionnelle (réponse altérée ou déviante)
 - d) Pas de recherche spontanée d'intérêts partagés
2. Altération qualitative de la communication
 - a) Retard ou absence totale de développement du langage oral sans tentative de communiquer par mimiques ou gestes
 - b) Incapacité à engager ou maintenir une conversation
 - c) Usage stéréotypé et répétitif du langage ou l'utilisation idiosyncrasie de mots et de phrases
 - d) Absence de jeu de faire semblant
3. Caractère restreint, répétitif et stéréotypé des comportements, des intérêts et des activités :
 - a) Préoccupations marquées pour un ou plusieurs centres d'intérêt stéréotypés et restreints
 - b) Adhésion apparemment compulsive à des habitudes ou des rituels spécifiques non fonctionnels
 - c) Maniérismes moteurs stéréotypés et répétitifs (battements, torsions de mains, etc.)
 - d) Préoccupation par certaines parties d'objets ou des éléments non fonctionnels de matériel de jeux

Ces deux définitions du trouble du spectre de l'autisme se complètent pour nous permettre d'avoir une vision globale des différentes caractéristiques de ce trouble aux profils assez hétérogènes. Étant donné que chaque critère ne sera pas pondéré au même niveau, certaines caractéristiques seront plus présentes chez des personnes avec un TSA et moins chez d'autres.

2.1.2. Le biais perceptuel

Le biais perceptuel est observé chez les enfants, vers deux ans, lors de leur apprentissage de nouveaux mots pendant leur développement langagier. Ce biais consiste à catégoriser de nouveaux objets sur base d'indices perceptuels comme la forme ou la couleur et non, par exemple, sur base de sa fonction (Portzeba et al., 2015). Il s'agit donc d'une tendance chez le jeune enfant à utiliser des critères perceptuels pour catégoriser de nouveaux objets. Il intervient donc lors de l'apprentissage de nouveaux mots et de la catégorisation de ceux-ci.

2.2. Le développement lexical de l'enfant tout-venant

Comme décrit dans l'article de Florin (2010), lorsque l'enfant développe son langage oral, le développement du lexique est ce qu'on remarque le plus et paraît le plus important. En effet, une fois qu'un enfant produit ses premiers mots, vers un an, il est considéré comme « un enfant qui parle ». Cependant, dès ses premiers mois, le jeune enfant commence à développer son langage. Il va commencer par babiller, produire des sons puis des mots ou encore tenter de communiquer via des moyens non verbaux comme des gestes. Maîtriser le langage oral permettra à l'enfant de communiquer avec son entourage et de comprendre son environnement. Ces compétences sont prédictives de la réussite scolaire future de l'enfant ainsi que de sa maîtrise du langage écrit. Il est donc important pour le développement de l'enfant, que celui-ci acquière de bonnes connaissances au niveau lexical.

En ce qui concerne l'apprentissage des premiers mots, Florin (2010) ajoute qu'il peut varier d'un enfant à l'autre suivant son milieu culturel, socio-économique, de la place de l'enfant dans la fratrie, de son tempérament, et de beaucoup d'autres facteurs. L'étendue du répertoire de l'enfant en production est généralement moins grande que celle en compréhension. Effectivement, l'enfant comprend davantage de mots qu'il n'en produit. Entre deux et six ans, l'enfant acquiert beaucoup de vocabulaire, il passe d'une vingtaine de mots à 2500 mots. Il apprend en moyenne un à deux nouveaux mots par jour. Un adulte a un lexique constitué en moyenne de 25 000 à 40 000 mots.

Vers 2 ans, une explosion lexicale est observée chez les enfants. L'explosion lexicale est la période durant laquelle les enfants acquièrent très rapidement une grande quantité de nouveaux mots. Au même âge, l'enfant va développer des compétences cognitives, de catégorisation et la permanence de l'objet (un objet continue d'exister même si celui-ci n'est plus visible par l'enfant). Catégoriser ou classer des objets ou événements est la difficulté principale observée lors de l'apprentissage du lexique. En grandissant, l'enfant développe un système hiérarchique avec des relations entre les catégories auxquelles viennent se greffer les nouveaux concepts appris. Au fur et à mesure, il comprend que les objets appartiennent à des catégories distinctes et qu'il peut avoir plusieurs étiquettes selon les différents niveaux du système hiérarchique. Une fois que l'enfant obtient de meilleures performances catégorielles, il lui sera plus facile d'ajouter à son répertoire lexical de nouveaux termes. Plus il développera un système conceptuel riche en contenu et en organisation, plus facile sera l'activation en mémoire d'un mot.

D'après Florin (2010), pour apprendre un nouveau mot, l'enfant commence par l'isoler du discours afin d'identifier son sens possible selon son appartenance à un contexte, catégorie d'objets ou d'actions. Il compare ensuite la signification de ce mot à celles déjà connues et ancrées en mémoire. Ceci explique aussi que l'enfant inventera de nouveaux mots pour s'exprimer et pour donner du sens à ce qu'il veut dire. Certains enfants, lors de l'acquisition de nouveaux mots refuseront qu'un même mot puisse avoir plusieurs étiquettes, c'est le principe d'exclusivité mutuelle. Par exemple, un chien ne pourra pas être désigné par l'étiquette « animal » et « chien ». D'autres enfants considèrent que les objets sont indépendants les uns des autres, qu'il n'y a aucune relation entre les mots. Ils ne parviendraient pas à répondre correctement à la question « Y'a-t-il plus de marguerites ou plus de fleurs dans le bouquet ? ». Cependant, la majorité des enfants associent les nouveaux mots appris à ceux déjà connus ayant un lien sémantique.

Enfin, des interactions parents-enfants de qualité et en quantité sont parmi les points clés d'un bon développement langagier chez tous les enfants. Sur base du modèle reçu, l'enfant retiendra la bonne étiquette lexicale se référant à un objet ou un événement. Il est donc important qu'un parent nomme ce qu'il voit, ce qu'il fait. L'enfant apprendra aussi les règles utiles pour communiquer de manière adéquate en fonction du contexte et de son interlocuteur. Le feedback reçu par le parent permettra à l'enfant d'ajuster sa production,

d'enrichir ses représentations sémantiques des mots et de développer de nouvelles catégories. La lecture de livres à l'enfant lui apportera un lexique plus riche et varié que celui qu'il apprendrait dans les échanges du quotidien et de jeux. De plus, les livres avec images permettent à l'enfant d'apprendre à fixer son attention sur les détails présentés et de discuter autour d'un référent commun avec le lecteur.

2.3. Le biais perceptuel dans le développement lexical de l'enfant tout-venant

Les propriétés perceptuelles des objets, qui concernent son apparence physique comme la forme ou la couleur, sembleraient jouer un rôle important dans l'organisation du lexique chez les jeunes enfants de 16 à 24 mois. Florin (2010) rapporte dans son article que pour interpréter et associer de nouveaux mots à une catégorie, les enfants de 16 à 24 mois se réfèrent à la forme de l'objet. C'est ce qu'on appelle le biais pour la forme qui fait partie des biais perceptuels (comme la couleur, la texture, etc.). L'enfant utiliserait des caractéristiques perceptuelles non pertinentes, comme la forme, pour catégoriser les objets et ensuite leur donner une signification. Ce mécanisme lui permet de rapidement apprendre de nouveaux mots (Portzeba et al., 2015). Diesendruck et Bloom (2003) ajoutent que le biais perceptuel chez les enfants au développement normal serait illustré par le fait d'attribuer un nom à un nouvel objet en se basant essentiellement sur la ressemblance au niveau, par exemple, de la forme avec un objet déjà connu.

Toujours selon Florin (2010), les nouveaux mots rencontrés chez l'enfant seront associés principalement au niveau de base, par exemple les mots « chat », « chien » et pas « animal » qui fait partie du niveau supra-ordonné. Ils seront associés à ce niveau sous-ordonné, car l'enfant ne tiendra compte que des caractéristiques perceptives et non des caractéristiques plus abstraites comme des relations thématiques entre les objets. De plus, comme détaillé plus haut, l'enfant se basera beaucoup sur l'étiquetage donné par ses parents aux nouveaux mots et à la description qu'ils feront de ceux-ci. Cette description sera généralement faite à partir de détails perceptifs comme la forme ou la couleur de l'objet et donc l'enfant tiendra compte principalement de ces informations pour catégoriser ce nouveau mot.

Perry et Kucker (2019) ont détaillé dans leur article une différence interindividuelle au niveau des biais lors de l'acquisition du lexique chez l'enfant. Des différences dans l'organisation de la structure du lexique de l'enfant permettraient de prédire comment ce même enfant généralisera de nouveaux mots dans le futur. Un enfant dont le vocabulaire est organisé selon les similarités au niveau de la forme, lorsqu'il rencontrera un nouveau mot, il le catégorisera en fonction de sa forme. Un autre dont les catégories lexicales sont basées sur la matière, la texture de l'objet, associera entre eux les nouveaux mots sur base de cette caractéristique perceptive. Portzeba et al. (2015), ont ajouté que les enfants passeraient par le « biais pour le nom » lors du développement de leur lexique. Lorsqu'ils sont face à un nouveau nom, ils associeront celui-ci à un nouvel objet et non à une action inconnue.

Savoir si le biais pour la forme est guidé par les compétences conceptuelles ou perceptuelles de l'enfant est un débat décrit par Tek et Naigles (2017). D'après eux, selon la théorie de l'apprentissage attentionnel (The attentional learning account), décrite par Smith (1999), les connaissances conceptuelles ne guideraient pas l'acquisition du langage chez l'enfant. Les caractéristiques perceptuelles des objets seraient plus saillantes et donc attireraient davantage l'attention de l'enfant. Il commence par apprendre des noms d'objets pour, une fois qu'il a un stock de 50 mots, vers deux ans, y associer de nouveaux mots en formant des catégories sur base de la forme des objets, une caractéristique perceptuelle. Abdelaziz et al. (2018) ont décrit dans leur article que selon cette même théorie, le biais pour la forme apparaît chez les enfants car les objets sont premièrement catégorisés dans la plupart des cas selon leur forme que selon leur couleur, texture ou autres. Et deuxièmement, les étiquettes données aux objets permettent de les distinguer selon leur forme. Après, quand l'enfant grandira, il parviendra à détecter les régularités conceptuelles et perceptuelles de l'objet pour le nommer et faire abstraction de sa forme.

Enfin, Diesendruck et Bloom (2003) décrivent que grâce au développement linguistique et cognitif de l'enfant, l'utilisation d'un indice ou d'un autre comme base pour nommer un objet évolue et donc l'enfant ne reste pas à l'étape du biais perceptuel. Après l'utilisation des caractéristiques comme la forme, la prise en compte des similarités fonctionnelles de l'objet devient plus importante pour associer celui-ci à d'autres mots de la même catégorie.

2.4. Le développement langagier de l'enfant avec un TSA

Lavielle (2016) a détaillé dans le chapitre qui concerne le développement langagier chez l'enfant porteur d'un TSA issu du livre « Rééducation orthophonique : Autisme (Volume 2) » que déjà en 1943 lors de sa première définition de l'autisme, Kanner soulignait d'importantes perturbations au niveau du langage chez les enfants TSA. Le DSM-5 (APA, 2015) maintient une place centrale aux troubles du langage dans ces différents critères diagnostiques du TSA.

2.4.1. *Le développement phonologique*

Bien qu'ayant une place moins centrale dans le diagnostic de TSA, des particularités du traitement perceptif ont été relevées au niveau du versant auditif par Kern et al. (2006). Des difficultés de traitement de l'information auditive pourraient être la source de certaines difficultés phonologiques chez les enfants TSA. Ces difficultés s'atténueraient avec l'âge d'après ces auteurs.

Chevalier et al. (2009) ont étudié la prosodie chez des adultes et enfants avec un syndrome d'Asperger. La prosodie concerne l'intonation de la voix, le ton, le rythme, etc. Comme le précisent ces auteurs, la prosodie est une interface essentielle entre la phonologie et la grammaire. Elle permet aussi, grâce à la segmentation du flux de parole, de transmettre des informations de manière compréhensible à un locuteur. Pour informer la personne qui reçoit le message des intentions du locuteur, l'intonation doit être adaptée. Ces auteurs ont mis en avant une prosodie souvent monotone chez les personnes avec un syndrome d'Asperger qui pourrait entraver la transmission du message et sa compréhension.

En ce qui concerne l'intelligibilité, Lavielle en 2016, dans l'écriture de son chapitre sur le développement langagier, a précisé que la phonologie a été encore peu analysée dans la littérature scientifique. D'après cette auteure, il serait pertinent de continuer à effectuer des recherches à ce niveau, car comme d'autres enfants, certains avec un TSA sont inintelligibles et ont besoin d'un suivi logopédique adapté à leur profil.

Courtois-du-Passage et Galloux (2004) ont décrit les mêmes informations que les auteurs ci-dessus. Chez certains enfants TSA, le système phonologique arrive à maturité contrairement à d'autres qui auraient un retard classique de parole voire un trouble de la programmation phonologique de type trouble du développement du langage (TDL). Les caractéristiques prosodiques de la langue, traits spécifiques de l'expression verbale de la personne, sont traitées assez difficilement par les enfants TSA. Or, sans celles-ci, il est plus compliqué de comprendre la signification d'un discours. La hauteur de la voix est souvent plus aigüe chez les TSA, accompagnée d'une intensité non constante (un chuchotement qui devient un cri), une voix enrouée ou nasale, un débit trop rapide ou trop lent, de l'emphase placée sur un mot et une intonation monotone ou discordante.

2.4.2. Le développement lexical

Au niveau des capacités réceptives (Courtois-du-Passage & Galloux, 2004), la compréhension lexicale peut être absente, normale ou retardée chez les enfants avec un TSA. Parfois, on observe de meilleures compétences au niveau de la compréhension des noms d'objets que d'actions. Un trouble du traitement auditivo-verbal avec des confusions de type phonétiques, au niveau des sons, est retrouvé chez certains enfants TSA. Ces difficultés ne sont pas associées à une déficience auditive car, aucun problème d'audition n'est relevé chez ces enfants. La compréhension syntaxique, qui concerne la relation entre les mots avec ou sans l'aide du contexte, est davantage perturbée chez les TSA que les compétences en compréhension lexicale.

Pour le versant expressif du lexique, Courtois-du-Passage et Galloux (2004) ont précisé dans leur article que le vocabulaire des actions, des états mentaux et des émotions est généralement spécifiquement touché. Un mot est souvent employé pour une seule signification, les enfants TSA rencontrent des difficultés à élargir le sens d'un mot. De plus, la personne TSA n'adaptera pas son discours à son interlocuteur, car il ne sera pas sensible à son incompréhension ni aux remarques correctives. Le niveau du vocabulaire entre les TSA est assez hétérogène, les TSA dit « de haut niveau » auront certains champs sémantiques surreprésentés et un vocabulaire riche et varié contrairement à d'autres.

Dans une méta-analyse des compétences linguistiques sur les versants expressif et réceptif chez les enfants TSA, Kwok et al. (2014) rapportent que dans de nombreux cas, les compétences en expression d'un enfant TSA dépassent celles en compréhension tout comme le soulignent déjà Courtois-du-Passage et Galloux (2004). Cependant, on retrouve une grande variabilité interindividuelle entre les enfants et adultes TSA donc chez certains, ce sera l'inverse voire une absence de langage.

En ce qui concerne la diversité du lexique, Lavielle (2016) a remarqué dans son étude que le rapport mots types / mots occurrences chez les enfants TSA est d'un niveau semblable à celui des enfants tout-venant. Son analyse de la composition lexicale des énoncés produits a mis en avant une maîtrise des mots contenus qui regroupent les noms et prédicats contrairement aux mots grammaticaux et aux items paralexicaux qui seraient représentés différemment chez les enfants TSA que dans le groupe contrôle. Foudon et al. (2007) ont retrouvé la même particularité de composition du lexique dans leur étude, une plus faible représentation des mots grammaticaux, mais une conservation des mots et verbes. Cette différence de composition du stock lexical augmente avec l'âge d'après cet auteur. L'étude de Lavielle (2016) a aussi analysé qu'en production la hiérarchie de fréquence des catégories serait comparable entre les deux groupes.

Chez les enfants porteurs d'un TSA tout comme chez les enfants de même âge mental, McGregor et Bean (2012) rapportent des compétences équivalentes de catégorisation d'un objet familier appartenant au niveau de base ou au niveau super ordonné d'une catégorie. Les enfants TSA et ceux avec un développement normal ont de meilleures performances avec des items prototypiques (concepts noyaux, premier mot qui vient en tête) et pour le niveau de base. Néanmoins, ces résultats ne sont pas retrouvés chez tous les enfants TSA car on constate une grande hétérogénéité au niveau du développement du langage au sein de cette population. Les mécanismes par lesquels les personnes TSA accèdent à la catégorie des mots sont encore assez imprécis. Contrairement aux enfants avec un développement typique, les enfants TSA ne prendraient pas en compte les mêmes indices pour référer un nouvel objet à une catégorie. Concrètement, il semblerait que les enfants TSA ne tiennent pas compte lors de l'apprentissage des indices liés au contexte dans lequel le nouveau mot est présenté pour le catégoriser. Ils tiendraient plus compte de détails locaux comme la couleur de l'objet que d'indices globaux.

2.4.3. Le développement de la morphosyntaxe

Des difficultés de traitement morphosyntaxique et de compréhension du sens des phrases sont rapportées dans l'article de Courtois-du-Passage et Galloux (2004). Ces difficultés dans le versant réceptif seraient un très bon indicateur de l'évolution de l'autisme et de son impact au quotidien. De plus, les déficits dans ce versant sont relativement plus grands que ceux notés en production d'après ces auteurs. Pour toutes personnes TSA, même de haut niveau, des difficultés sont rencontrées lors de la compréhension de phrases longues, complexes ou non fréquentes. Leur interprétation est souvent littérale. La compréhension des gestes pourrait être un soutien pour segmenter les mots et leur attribuer du sens au sein d'une phrase.

Lavielle (2016) a précisé dans le chapitre qu'elle a écrit du livre « Rééducation orthophonique : Autisme (Volume 2) » que l'on remarquait une dissociation entre l'acquisition des structures syntaxiques et l'apprentissage de l'emploi de la morphosyntaxe. Des difficultés chez les enfants TSA sont principalement relevées au niveau des flexions verbales et celles qui marquent le genre des adjectifs.

Différentes situations existent au niveau du développement morphosyntaxique en production des TSA (Courtois-du-Passage & Galloux, 2004). Parfois, on observe un délai dans le développement des constructions syntaxiques ou alors dans d'autres cas aucun déficit n'est décrit. Comme au niveau du lexique, les compétences sont assez hétérogènes dans cette population. On retrouve principalement des enfants qui n'utilisent pas à bon escient certains morphèmes ou certaines règles grammaticales malgré un langage fonctionnel.

2.4.4. Le développement de la pragmatique

Un déficit au niveau des interactions sociales et de la communication est un élément central chez les personnes avec TSA (Semrud-Clikeman & Teeter Ellison, 2009). Parmi ces difficultés, on retrouve un déficit au niveau du maintien du regard, de la réciprocité ainsi que des difficultés à comprendre la communication non verbale. Un retard est souvent décrit au niveau du langage oral tant dans le versant réceptif qu'expressif comme au niveau de la pragmatique. Courtois-du-Passage et Galloux (2004) ajoutent qu'en effet, les difficultés à engager et soutenir une conversation avec quelqu'un sont un critère important au niveau du

diagnostic TSA. Un retard global du développement des fonctions d'attention conjointe, d'interaction et de régulation du comportement est souvent observé chez les enfants TSA.

Courtois-du-Passage et Galloux (2004) ont aussi relevé qu'une des difficultés principales chez les TSA est la gestion du tour de rôle. Soit, ils ne prennent pas la parole soit la monopolisent autour d'un thème qu'ils affectionnent beaucoup. Le langage est utilisé pour un but concret et non social. Les changements de sujets sont rarement tolérés tout comme le manque de précision ou de détails. Le tutoiement et le vouvoiement comme l'utilisation des pronoms sont assez compliqués pour les TSA. Le discours d'un enfant TSA peut avoir un style « adulte » avec des formulations qui paraissent arrogantes ou prétentieuses, un vocabulaire technique ainsi que des bizarreries de langage.

2.4.5. Conclusion

Pour conclure, le profil langagier des enfants avec un trouble du spectre de l'autisme est assez hétérogène. Certains rencontrent des difficultés au niveau de la prosodie et la hauteur de la voix qui ne sont pas adaptées tandis que d'autres non (Courtois-du-Passage & Galloux, 2004). En ce qui concerne le lexique, les mêmes observations ont été faites, une grande hétérogénéité est remarquée entre les enfants TSA. Leur niveau en compréhension peut être altéré ou pas, tout comme celui en production (Courtois-du-Passage & Galloux, 2004 ; Kwok et al., 2014). Néanmoins des différences de composition du stock lexical sont remarquées, les mots grammaticaux par exemple, sont moins maîtrisés et représentés (Lavielle, 2016). Les stratégies de catégorisation seraient différentes de celles utilisées par les enfants tout-venant. Les enfants TSA se baseraient davantage sur des indices locaux plutôt que globaux selon McGregor et Bean (2012). Au niveau de la morphosyntaxe, Courtois-du-Passage et Galloux en 2004 ont décrit que les compétences en compréhension étaient souvent inférieures à celles en production principalement pour les énoncés longs et complexes. Pour ce niveau aussi, certains enfants TSA ont plus de retard ou de difficultés que d'autres, les profils sont différents. Enfin, la pragmatique étant un niveau particulièrement touché par le TSA, on relève plusieurs difficultés comme un déficit en attention conjointe (Courtois-du-Passage & Galloux, 2004). Les différents auteurs cités ci-dessus étant tous d'accord sur l'importance de garder en tête que les profils sont très hétérogènes d'un enfant TSA à l'autre et qu'il est donc important d'individualiser chaque aide.

2.5. Les particularités perceptuelles de l'enfant avec un TSA

Depuis la publication du DSM-5 en 2015, les particularités sensorielles sont davantage prises en compte dans le diagnostic du trouble du spectre de l'autisme. Effectivement, Baum et al. (2015) dans leur article rappellent que déjà dans les écrits de Kanner en 1943 qui définissaient l'autisme, ils décrivaient un déficit sensoriel chez ces personnes. Le DSM-5 permet plus formellement de l'ajouter comme critère de diagnostic. L'intégration des différentes informations sensorielles est nécessaire afin de pouvoir construire des représentations perceptuelles dans le but de comprendre son environnement (Baum et al., 2015). Un déficit sensoriel chez une personne peut donc engendrer de grandes difficultés au quotidien. Pour encoder les informations multisensorielles, l'article de Baum et al. (2015) décrit l'importance de connexions interneuronales dispersées entre les zones de traitement multisensoriel que l'on retrouve principalement au niveau du corps spinal et du tronc cérébral. Ces auteurs en 2015 ont détaillé dans leur étude l'importance d'analyser les particularités sensorielles chez les enfants TSA, car elles impactent énormément leur vie et leur développement. Brosnan et al. (2004) confirment ce qui a été avancé par ces auteurs en décrivant que les personnes TSA ont tendance à faire un traitement local des informations perceptuelles plutôt que globales. Dans cet article, il ne s'agirait pas d'un déficit du traitement perceptuel, mais davantage de difficultés au niveau de la combinaison, des connexions entre les éléments afin de construire une vision globale.

D'un autre point de vue, ces particularités sensorielles et plus spécifiquement les particularités perceptuelles que l'on observe chez les personnes avec TSA, pourraient être expliquées par une faiblesse au niveau de la cohérence centrale selon Bodja et al. en 2021. Barron-Linnankoski (2014) décrit cette même faiblesse dans la population autistique au niveau de la cohérence centrale. Ces auteurs définissent la cohérence centrale comme un traitement global de notre environnement. Dans la population TSA, on observerait davantage un traitement local des détails (Bodja et al., 2021). Cette théorie est une des premières qui pourrait expliquer les difficultés rencontrées chez les personnes TSA dans la compréhension de leur environnement ainsi qu'expliquer leurs compétences exceptionnelles en perception de détails précis. Un déficit au niveau des fonctions exécutives plus précisément pour les capacités attentionnelles et de planification engendrerait ce manque de traitement local des informations. Pour conclure leur article, Bojda et al. (2021) détaillent que cette particularité

perceptuelle du traitement des détails expliquée par une faiblesse au niveau de la cohérence centrale est encore au centre de la recherche scientifique. Selon le point de vue des auteurs, le traitement local peut être perçu comme une force dans le trouble du spectre de l'autisme et pour d'autres une faiblesse.

Dans le sens de Bodja et al. en 2021, c'est une faiblesse et non un déficit au niveau de la cohérence centrale qui a été mise en évidence par Happé et Frith (2006). Ils suggèrent que les capacités étonnantes des personnes avec un TSA à percevoir les détails de leur environnement seraient la source de difficultés d'adaptation à ce même environnement. Ces capacités leur permettent d'avoir des performances supérieures pour des tâches nécessitant une analyse fine. Des difficultés dans la généralisation de certains acquis tout comme une hyper sensibilité sensorielle chez certaines personnes TSA sont aussi causées par la non-prise en compte de la globalité de leur environnement en se fixant sur un détail désagréable ou non, différent d'un autre contexte, etc. (Happé & Frith, 2006). La sélectivité alimentaire observée dans la population autistique pourrait résulter de ce processus de traitement des aliments. Pour ces auteurs, actuellement il faut davantage mettre en avant la force du traitement local chez les personnes TSA plutôt que la faiblesse d'une perception globale, car, il est maintenant prouvé scientifiquement que certaines personnes avec TSA, dans une tâche explicite traitent l'information de manière globale.

Kern et al. (2006) ont plus largement analysé les particularités sensorielles chez les personnes TSA au niveau du traitement auditif, visuel, oral et tactile. Une différence significative de perception des quatre types de stimuli est mise en avant chez les personnes TSA en comparaison au groupe contrôle. Cette différence peut être exprimée par une hypersensibilité ou une hyposensibilité. La sensibilité aux stimuli auditifs et visuels diminuerait avec l'âge comparativement à la population neurotypique qui serait, au contraire, de plus en plus sensible à ces stimuli. Le traitement des informations orales et tactiles est de moins en moins sensible, de la même façon que chez les personnes du groupe contrôle. Ces auteurs rapportent l'importance de tenir compte des particularités sensorielles des personnes TSA, car elles peuvent expliquer les comportements et les besoins de ceux-ci.

2.6. Les troubles du comportement dans le TSA

Les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme présentent souvent des troubles du comportement tels que des crises de colère ou un repli sur soi (Virues-Ortega et al., 2013). L'incompréhension de leur environnement pourrait être la source de ces comportements inadaptés. Organiser l'environnement physique de l'enfant grâce à des aides visuelles permettrait d'organiser les espaces et activités, cela permettra à l'enfant de mieux comprendre cet environnement et donc de diminuer certaines réactions inadéquates. La méthode TEACCH (« Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children ») est basée sur cette organisation de l'environnement. La méta-analyse de Virues-Ortega et al. (2013) atteste de l'efficacité de celle-ci. Elle se base sur trois principes : l'organisation de l'environnement physique de l'enfant par des repères visuels, l'utilisation d'horaire afin d'organiser le temps de l'enfant et enfin, viser à l'indépendance de cet enfant en adaptant ses tâches.

Des comportements répétitifs et restreints ont aussi une place centrale dans le trouble du spectre de l'autisme. Joyce et al. (2017) divisent ces comportements en deux types :

- Les comportements sensoriels répétitifs comme le fait qu'un enfant porte à sa bouche un nouvel objet à plusieurs reprises afin de stimuler un plaisir sensoriel.
- Une inflexibilité aux changements et un besoin de rituel serait décrit par ces auteurs sous le nom d'insistance à l'uniformité (traduit de l'anglais « insistence on sameness »).

Ces réactions répétitives et restreintes seraient la réponse à un stimulus émotionnel négatif ou positif. Un lien avec le niveau d'anxiété des parents et des enfants TSA eux-mêmes a été fait par Joyce et al. (2017) mettant en évidence une anxiété supérieure chez les enfants présentant davantage de comportements répétitifs et restreints et plus spécifiquement ceux du deuxième type.

2.7. Les fonctions exécutives dans le TSA

Barron-Linnankoski et al. (2014) définissent les fonctions exécutives comme les compétences nécessaires à une personne pour s'adapter à une situation non routinière ; adaptation difficile chez certaines personnes avec un TSA. Plus précisément, les fonctions exécutives reprennent les capacités de planification, d'attention, d'inhibition, de mémoire de travail, de flexibilité, d'initiation et de suivi d'une action. Un déficit dans ces capacités pourrait expliquer certains comportements stéréotypés, certains besoins de routine ou encore intérêts restreints qui sont des caractéristiques importantes dans le trouble du spectre autistique. Cette étude de Barron-Linnankoski et al. (2014) cible les enfants avec un TSA dit « de haut niveau », c'est-à-dire avec un bon niveau intellectuel. Les auteurs ont proposé la WISC-III à un ensemble d'enfants TSA et tout-venant. Ils ont mis en évidence un niveau de raisonnement verbal supérieur chez les enfants TSA de haut niveau en comparaison aux enfants tout-venant de leur échantillon. Les auteurs ont également fait passer les épreuves de la NEPSY-II à leurs participants. Ils ont mis en avant une différence significative entre le groupe expérimental (enfants TSA de haut niveau) et le groupe contrôle (enfants tout-venant) dans les performances neurocognitives de ceux-ci. Pour les épreuves de fluence verbale, mémoire narrative et de flexibilité, les enfants TSA de haut niveau ont des performances inférieures à celles des enfants du groupe contrôle. Les mêmes conclusions ont été faites pour l'épreuve de mémoire des visages et celle qui évalue les compétences visuomotrices, mais avec une moins grande différence de performances entre les groupes. Un déficit attentionnel est aussi relevé dans cette étude chez les enfants TSA.

Narzisi et al. (2013) ont également fait passer certaines épreuves de la NEPSY-II à des enfants avec un TSA de haut niveau. Tout comme Barron-Linnankoski et al. (2014), ils ont remarqué que les compétences visuospatiales sont supérieures à celles d'enfants tout-venant. Tandis que, pour les autres compétences dans les domaines de l'attention, des fonctions exécutives, du langage, de la mémoire et des traitements sensori-moteurs, les enfants TSA de haut niveau ont des performances inférieures à celles du groupe contrôle.

En ce qui concerne les difficultés attentionnelles, l'article de Matson et al. (2013) détaille une comorbidité élevée entre le TSA et le trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H). Murray (2010) expliquait déjà qu'au moins 50% des personnes avec un TSA présentaient un TDA/H en double diagnostic. Toujours selon Murray (2010), les personnes

TSA ayant un TDA/H ajouté seraient davantage en difficulté dans la réalisation de tâche nécessitant de bonnes capacités exécutives et d'adaptations. Garretson et al. en 1990 ont étudié les performances d'enfants TSA lors d'une tâche d'attention soutenue. L'importance de la motivation envers la tâche qui leur est demandée impacterait leur capacité en attention soutenue. Les enfants TSA auraient de meilleures performances en attention soutenue lorsqu'il s'agit d'une activité appréciée par ceux-ci au contraire d'une tâche imposée

Pour conclure, au niveau des fonctions exécutives au moins une partie des enfants avec un TSA semblerait avoir un niveau déficitaire par rapport aux enfants avec un développement typique (Barron-Linnankoski et al. 2014 ; Narzisi et al. 2013 ; Matson et al. 2013 ; et Murray, 2010). Ces auteurs expriment l'importance de tenir compte de ces caractéristiques lors de prises en charge d'enfants TSA afin que celles-ci soient les plus adaptées.

2.8. Analyse des biais dans le développement lexical chez l'enfant TSA

2.8.1. *Biais perceptuel : Le biais pour la forme*

Depuis 2008, le biais pour la forme a été très étudié dans la population des enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. Hartley et Allen (2014), tout comme d'autres auteurs (Tek & Naigles, 2017 ; Tovar et al., 2019) ont remarqué que les enfants avec TSA ne semblaient pas sensibles à la forme lors de la catégorisation d'un nouvel objet contrairement aux enfants avec un développement typique. Cependant, ces enfants TSA parviendraient tout de même à construire un stock lexical riche. Hartley et Allen (2014), pour arriver à ses conclusions, ont pris un échantillon de 17 enfants TSA sévère¹ âgés en moyenne de 9 ans et 7 mois ainsi que 17 enfants avec un développement typique de 3 ans et demi en moyenne. Les participants furent appariés selon leur résultat à la British Picture Vocabulary Scale (BPVS ; Dunn et al. 1997) qui testait leur niveau de compétence en compréhension. Des photos en couleur d'objets familiers et non familiers ainsi que 2 boîtes en plastique noires ont été utilisées

¹ Différents niveaux de sévérité peuvent être utilisés pour décrire l'impact au quotidien des symptômes liés au trouble du spectre de l'autisme. Le DSM-5 (American Psychiatric Association, 2015) divise ces niveaux de sévérité en trois avec un déficit en communication sociale et des comportements restreints et répétitifs de moins en moins importants :

- 1) « Nécessitant une aide très importante », aussi appelé TSA sévère ou TSA de bas niveau
- 2) « Nécessitant une aide importante » aussi appelé TSA moyen
- 3) « Nécessitant de l'aide » aussi appelé TSA léger ou TSA de haut niveau

comme matériels. Deux phases tests étaient d'abord proposées aux participants, l'une avec comme objet familier un chien et l'autre avec une voiture. Dans un premier temps, l'expérimentateur présentait à l'enfant un objet familier (voiture/chien), le nommait plusieurs fois. Ensuite, il montrait à l'enfant dans quelle boîte cet objet ainsi que plusieurs autres du même type devaient être placés. Dans un second temps, des nouveaux objets étaient montrés dans un ordre aléatoire et l'enfant devait les placer dans la bonne boîte. Quatre phases tests ont suivi. Pour chaque phase, l'expérimentateur présentait à l'enfant une photographie en couleur d'un objet non familier et lui donnait une étiquette (« This is a blicket, etc. ») puis, montrait la boîte où il devait aller et ajoutait que dans l'autre se trouveraient les autres objets. Quatre objets ont ensuite été présentés à l'enfant (l'objet cible, un nouvel objet, un distracteur de même couleur, un objet familier) et quatre photos représentant les quatre objets à placer dans les boîtes.

Portzeba et al. (2015) ont décrit que la présence d'un biais pour la forme chez les enfants TSA dépendait de leur niveau langagier. Ils ont testé, sur une période de 20 mois, 32 enfants avec TSA et 35 enfants contrôles, c'est-à-dire avec un développement typique, à l'aide du paradigme de préférence visuelle. Ce paradigme indique que les enfants regarderaient plus longuement l'objet qui serait associé à la cible. Cinq séries de trois nouveaux objets étaient présentées aux enfants dans deux situations. Dans la première, les objets étaient nommés par l'expérimentateur contrairement à la deuxième dans laquelle ces objets ne recevaient pas de noms. Dans la tâche où les items étaient nommés, les enfants TSA n'ont pas démontré un biais pour la forme. Les items de même forme que la cible étaient regardés moins longuement que d'autres. Ces auteurs ont donc conclu de leur expérience que les enfants TSA ne traitaient pas la forme de l'objet comme un indice utile pour associer le nouvel objet à une catégorie et lui donner une signification. De plus, tout comme les enfants avec un développement typique, ces auteurs ont décrit que les enfants TSA, pour développer leur lexique, passeraient par l'étape du « biais pour le nom ». Cela signifie qu'ils associeront un nouveau nom à un nouvel objet plutôt qu'à une action inconnue. Par ailleurs, les auteurs ajoutent que les enfants TSA avec un haut niveau langagier prennent davantage en considération la forme de l'objet comme un indice utile et ont un stock lexical plus grand en production et en compréhension. Les enfants avec un TSA plus sévère, quant à eux, ne passeraient pas par le traitement de la forme globale de l'objet lors de l'apprentissage de nouveaux mots, leur stock lexical n'étant

pas assez grand contrairement aux enfants du même âge chronologique. En effet, comme beaucoup d'autres auteurs (American Psychiatric Association, 2013 ; Courtois-du-Passage et Galloux, 2004 ; etc.), Portzeba et al. (2015) ont relevé une grande hétérogénéité au niveau des compétences langagières chez les TSA.

De la même manière, Tek et Naigles (2017) ont aussi observé que les enfants TSA de plus bas niveau ne se basaient pas sur la forme lors de l'acquisition de nouveaux mots. Leur expérience comptait 14 enfants TSA âgés de 2 à 3 ans appariés par rapport à leur niveau de compétence en langage oral en production à 15 enfants avec un développement typique. Pendant un an, ils ont fait passer à quatre reprises leur expérience aux enfants. Il s'agit de mesures répétées de type test-retest pendant une durée d'un an. L'expérience était subdivisée en deux situations. Dans la première, 3 objets étaient présentés sur un écran à l'enfant (un nouveau – un de même couleur – un de même forme) sans qu'aucune étiquette ne leur soit associée. Dans la seconde, ces objets étaient nommés. Les mêmes observations que dans l'article de Portzeba et al. (2015) ont été faites. Le déficit langagier de certains enfants TSA pourrait, entre autres, être expliqué par la non-prise en compte de la forme comme indice lors de la catégorisation de nouveaux mots. Cependant, il est remarqué que beaucoup d'enfants TSA ont un stock lexical assez étendu et riche. Il semblerait que ce ne soit donc pas l'absence d'un biais pour la forme qui explique les difficultés à catégoriser de nouveaux mots chez les TSA d'après ces auteurs. Pour apprendre de nouveaux mots, l'enfant TSA passerait donc par d'autres mécanismes soutenus par l'activation d'aires cérébrales différentes de celles actives chez l'enfant avec développement typique. L'aire visuelle du cortex cérébral serait davantage active chez les TSA en comparaison à d'autres enfants lors d'une tâche sémantique. Tek et Naigles (2017) ont aussi émis l'hypothèse que les TSA se baseraient plus, dès le début de l'acquisition du lexique, sur la fonction de l'objet pour catégoriser celui-ci. Une hypersensibilité aux détails, dont visuels, chez les TSA confirme aussi la non-prise en compte de la forme globale de l'objet, car, ils portent beaucoup d'attention aux autres détails perceptuels. Associer un nouvel objet à d'autres est donc compliqué pour les TSA, car il n'aura que très rarement exactement les mêmes caractéristiques perceptuelles.

Abdelaziz et al. (2018), se sont basés sur la même méthodologie que Tek et Naigles (2017) pour aborder la présence ou l'absence d'un biais pour la forme chez les enfants TSA. Contrairement à Tek et Naigles (2017), ils ont subdivisé leur groupe expérimental d'enfants TSA en deux sous-groupes, le premier contenant 15 enfants TSA de haut niveau verbal, le second contenant 14 enfants TSA de bas niveau verbal. Tous étaient âgés en moyenne de 33 mois. Le groupe contrôle comportait 33 enfants au développement typique âgés en moyenne de 20 mois. Dans leur article, Abdelaziz et al. (2018) ont décrit que la présence d'un biais pour la forme ne peut se développer que si l'attention conjointe est acquise. L'attention conjointe consiste en la compétence de l'enfant à engager son attention visuelle ainsi que celle de son interlocuteur vers un objet qui est suivi par un regard vers le partenaire de l'interaction. Cette compétence étant déficitaire chez de nombreux enfants TSA, cela pourrait expliquer pourquoi ces enfants seraient moins sensibles aux caractéristiques globales de l'objet telle que la forme. Ces auteurs ont ajouté que les enfants TSA avec un lexique composé majoritairement de nom d'objets seront plus susceptibles de présenter un biais pour la forme.

Tout comme Abdelaziz et al. (2018), Tek et al. (2008) rapportent que les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme ont un lexique principalement composé de noms. Ils font référence au biais pour le nom qui est aussi présent chez les enfants avec un développement typique, leur premier lexique se compose surtout de substantifs, c'est-à-dire de noms d'objets. En 2008, Tek et al. se sont intéressés au biais perceptuel et à l'analyse du biais pour le nom chez les jeunes enfants avec un TSA. Un échantillon de 15 enfants avec un développement typique âgés de 18 à 23 mois a été recruté ainsi que 13 enfants diagnostiqués précocement TSA âgés entre 26 et 37 mois. Afin d'analyser ces deux biais, deux épreuves ont été réalisées par les participants. La première est inspirée du paradigme « the intermodal preferential looking » (IPL). Cette méthode permet d'analyser le niveau de langage d'un jeune enfant en compréhension. Pendant cette tâche, l'enfant est assis face à un écran où sont présentées deux images ou vidéos, l'une étant la cible et l'autre un distracteur. En même temps, un son est produit dans les écouteurs portés par l'enfant. Selon le paradigme, l'enfant regardera plus longtemps l'image ou la vidéo associée au son entendu. Cette première épreuve était divisée en sous-tâches : l'une dans laquelle l'objet cible n'avait pas de nom et l'autre dans laquelle il était associé à un pseudo-mot. Pour la sous-tâche sans étiquette verbale attribuée à l'objet cible, celui-ci était présenté à l'écran associé à la phrase « Regarde

cela ! ». Ensuite, sur l'écran deux objets apparaissaient, à gauche celui de la même forme et à droite celui de la même couleur. Dans les écouteurs l'enfant pouvait entendre « Ils sont différents maintenant ! » suivi de « Lequel est le même ? » (phrases traduites de l'anglais). Le temps de fixation de l'enfant sur un des deux objets était mesuré afin de déterminer celui que l'enfant associait à l'objet cible. Pour la sous-tâche avec une étiquette à l'objet cible, la même procédure était administrée mais les phrases entendues étaient « Voici le (nom) ! », « Ils sont différents maintenant » et enfin « Où est le (nom) ? » (phrases traduites de l'anglais). La seconde épreuve était une épreuve de pointage à partir des objets présentés dans la première tâche, mais ici en trois dimensions. La deuxième épreuve est divisée en deux sous-tâches, comme la première. Dans l'une des tâches aucune étiquette n'est donnée à l'objet cible tandis que dans l'autre une étiquette est donnée. L'expérimentateur était installé devant l'enfant afin de lui présenter les objets. Dans la première sous-tâche, « Regarde cela ! » était produit à l'enfant en présentant l'objet cible. À la suite, en montrant les deux autres objets, l'un de la même forme et l'autre de la même couleur que l'objet cible, l'adulte dit à l'enfant « Pointe le même ! » (phrases traduites de l'anglais). Dans la seconde sous-tâche, lors de la présentation de l'objet cible, l'examineur dit à l'enfant « C'est un (nom) » et ensuite en tenant les deux autres objets « Pointe celui qui est aussi un (nom) » (phrases traduites de l'anglais). Pour cette épreuve de pointage, le nombre de fois où l'enfant pointait l'objet de la même forme que la cible était compté. Ces deux épreuves, celle inspirée du paradigme IPL et celle de pointage, ont été administrées aux différents participants quatre fois. Lors de chaque passation, le nombre de mots produit par l'enfant était relevé. Une première analyse des deux épreuves a été faite afin de déterminer si donner une étiquette à l'objet avait une influence dans la durée de fixation ou le pointage de l'enfant. Les auteurs, Tek et al. (2008), ont conclu que dans la condition où les objets étaient nommés, le choix de l'enfant était orienté vers l'objet avec la même forme que l'objet cible. On observe un biais pour la forme dans cette condition pour les enfants avec un développement typique. Pour les sous-épreuves où les objets cibles ne sont pas nommés, les enfants TSA vont davantage associer l'objet de même forme à la cible, mais pas dans les sous-épreuves où les cibles sont nommées. Les enfants tout-venant montrent donc un biais pour la forme dans la condition où l'objet est nommé tandis que les enfants TSA tiennent compte de la forme de l'objet pour le catégoriser dans la condition où il n'est pas étiqueté. Un développement du stock lexical en production chez les enfants TSA a été constaté au fur et à mesure des passations par les auteurs. Tout comme dans les travaux

décrits plus haut (Portzeba et al., 2015 ; Abdelaziz et al., 2018 ; etc.), cette étude ne montre pas la présence d'un biais pour la forme chez les enfants TSA. Les auteurs de l'article concluent qu'au stade précoce du développement du lexique chez les enfants TSA, l'organisation du stock lexical est différente de celle des enfants avec un développement typique au même âge compte tenu de la différence de stratégies de catégorisation.

En ce qui concerne le biais pour la fonction, une étude faite par Field et al. (2015) a montré quel biais prévalait sur l'autre entre le biais pour la fonction et celui pour la forme chez les enfants avec un TSA lors de la catégorisation de nouveaux mots. D'après eux, les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme seraient plus sensibles à la fonction de l'objet pour l'associer à un objet connu plutôt qu'aux indices perceptuels comme la forme. Ils ont donc analysé le biais pour la forme et celui pour la fonction sur un échantillon de 124 participants constitués : (1) d'enfants avec un développement typique, (2) d'enfants avec une déficience intellectuelle et (3) d'enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. Les auteurs constatent que lorsque la forme et la fonction sont nécessaires pour catégoriser un objet, les enfants typiques choisiraient la fonction comme l'indice prévalant. L'épreuve consistait en la présentation d'un objet cible associé à un nom inventé ainsi que l'explication et la démonstration de la fonction de l'objet. Ensuite, l'expérimentateur présente deux objets à l'enfant en laissant l'objet cible sur la table, l'un qui a la même fonction, et l'autre qui a la même forme. L'expérimentateur détaille pour l'objet avec la même fonction que celui-ci est de forme différente mais qu'il fait la même chose que l'objet précédent en faisant l'action. Pour l'objet de même forme, il explique qu'ils ont la même forme mais pas la même fonction et définit la fonction de cet objet en l'exécutant. Les résultats de cette étude ont mis en avant que, dès trois ans, les enfants avec un développement typique étaient plus sensibles à la fonction de l'objet plutôt qu'à sa forme pour l'associer à la cible. Ce biais pour la fonction apparaîtrait dans le développement langagier après le biais perceptuel. En revanche, le biais pour la fonction n'est pas observé chez les enfants présentant une déficience intellectuelle. Cela peut être expliqué par leurs difficultés cognitives les empêchant de traiter et maintenir en mémoire de travail la fonction de l'objet donnée oralement. Un biais pour la fonction est également observé chez les enfants TSA. D'après Field et al. (2015), l'explication et la démonstration des différentes fonctions des objets a peut-être rendu plus pertinente cette caractéristique pour associer les objets entre eux. Comme dans les études précédentes, le

biais pour la forme n'est pas observé chez les enfants TSA ; le biais pour la fonction étant prédominant.

Tovar et al. (2019) ont suggéré que lors de l'apprentissage de nouveaux mots les enfants TSA classent les objets de manière atypique. Dans leur étude, 27 enfants avec TSA et 34 enfants avec un développement typique ont été testés. Les deux groupes ont été appariés en fonction de l'âge mental verbal des enfants établis selon l'échelle « Receptive vocabulary scale of the Peabody Picture Vocabulary Test-III ». Pour la phase d'entraînement, 15 objets familiers ont été sélectionnés. Pour la phase test, 16 objets non familiers en argile, bois ou plastique ainsi que quatre objets familiers ont été utilisés. La phase d'entraînement était divisée en deux sous phases. Avant de commencer les tâches, l'expérimentateur expliquait à l'enfant que tel objet allait dans telle boîte et que tous les autres allaient dans l'autre, en nommant les objets. Lors de la première phase d'entraînement, trois voitures étaient présentées aux enfants ainsi qu'une balle, un animal en peluche et une grenouille en plastique. Les participants devaient trier dans une boîte en plastique transparente les voitures et dans l'autre les autres objets. Pour la deuxième sous phase, il s'agissait de trier quatre marqueurs dans une boîte et trois distracteurs (une gomme – un crayon – un rapporteur) dans l'autre. Lors de cette phase d'entraînement, les enfants étaient félicités et corrigés si besoin. Seuls les participants ayant réussi la phase d'entraînement passaient la phase test. Lors de celle-ci, l'expérimentateur commençait par présenter l'objet cible en le nommant et la boîte dans laquelle il devait aller. Après, il présentait à l'enfant les autres objets dans un ordre aléatoire en le dénommant et l'enfant devait choisir dans quelle boîte celui-ci allait. Les observations de ces auteurs portaient sur le choix de l'indice pris en compte par l'enfant pour catégoriser les objets entre eux (couleur – forme – nouveauté). En conclusion, les enfants TSA se basaient d'abord sur la nouveauté, puis la couleur et enfin la texture de l'objet présenté. Les autres propriétés perceptuelles des objets étant moins prises en compte lors de l'étiquetage et de la catégorisation de nouveaux objets. La nouveauté était en effet l'élément le plus pertinent dans cette étude lors du tri des objets. Cependant, ces auteurs ont remarqué que certains enfants TSA prenaient la forme de l'objet comme indice pour catégoriser le nouvel objet, tout comme les enfants avec un développement typique. Ici encore, l'hétérogénéité dans la population TSA est très importante et donc des conclusions claires et tranchées sont compliquées à poser.

2.8.2. Les autres biais perceptuels : Le biais pour la couleur et la texture

Tovar et al. (2019) suggèrent que la couleur serait la deuxième caractéristique prise en compte par les enfants TSA après la nouveauté de l'objet pour les associer à la cible. Ensuite, il s'agirait de la texture et enfin de la forme.

Hartley et Allen (2014) ainsi que Portzeba et al. (2015) ont, quant à eux, rapporté que les détails locaux étaient davantage pris en considération par les enfants TSA lors de la catégorisation aux dépens de la forme globale de l'objet. Dans l'article de Hartley et Allen (2014), la couleur est prise en considération par les TSA autant que la forme pour associer un objet à d'autres. Cependant, les enfants avec un TSA sévère ne se basaient pas sur la forme mais seulement sur la couleur de l'objet si la photo de celui-ci était en couleur, si elle était en noir et blanc, on ne retrouvait pas de différence de choix.

Aucun article scientifique traitant de la perception de la texture par les personnes avec un TSA n'a été trouvé. Seuls Tovar et al. (2019) décrivent brièvement que la texture est prise en considération lors de la catégorisation de nouveaux objets après la couleur et la forme.

2.8.3. Le biais pour la nouveauté

Le biais pour la nouveauté consiste en l'association entre eux d'objets inconnus de l'enfant comme faisant partie d'une même catégorie. Comme cité dans l'étude de Tovar et al. en 2019, la nouveauté de l'objet serait une des caractéristiques les plus prises en compte lors de l'association de nouveaux objets entre eux chez les enfants TSA. Dans l'étude, le fait que les auteurs aient créé des objets qui n'existent pas et donc inconnus par les enfants a permis d'observer ce biais. Les participants TSA ont davantage associé les objets non réels à l'objet cible, lui aussi irréel, et mis dans l'autre boîte l'objet connu.

2.8.4. Conclusion

- 1- En 2014, Hartley et Allen avançaient que les enfants TSA ne se basaient pas sur la forme pour catégoriser des objets. Portzeba et al. (2015) et Tek et Naigles (2017) ont nuancé cette affirmation en mettant en évidence que la forme de l'objet pouvait être prise en considération par les enfants avec un TSA avec un bon niveau langagier et cognitif. Ceux-ci associeraient donc davantage des objets de même forme ensemble. Contrairement aux enfants TSA avec un niveau langagier et cognitif plus bas qui ne tiendraient pas compte de la forme de l'objet car elle serait un indice perceptuel trop global. Cependant, tant les enfants TSA de bon niveau, que ceux d'un moins bon niveau développeraient un stock lexical riche et varié. Abdelaziz et al. (2018) expliquent ce constat paradoxal en première analyse par le contenu même du stock lexical. Si celui-ci est composé de davantage de noms d'objets que d'autres termes, alors l'enfant TSA sera plus susceptible de tenir compte de la forme comme l'indice le plus pertinent à la catégorisation de nouveaux objets. Tek et al. (2008) ajoutent que selon que l'objet est nommé ou pas, le choix de l'enfant TSA sera différent. Si l'objet est nommé, les enfants typiques se baseront davantage sur la forme pour lui associer de nouveaux objets tandis que chez les enfants TSA, c'est dans la condition où l'objet cible n'est pas nommé que l'indice perceptuel de la forme sera pris en compte. Selon Tek et Naigles (2017), le biais pour la fonction prédominerait lors du choix de stratégies d'associations chez les enfants TSA ; il serait plus fréquent que le biais pour la forme. En d'autres termes, si la fonction de l'objet est détaillée, les enfants TSA vont davantage mettre ensemble des objets de la même fonction que ceux de la même forme. Enfin, Abdelaziz et al. (2018) suggèrent que pour que l'enfant TSA tienne compte de la forme de l'objet pour le catégoriser, il doit avoir développé efficacement son attention conjointe, celle-ci serait un prérequis.
- 2- Les biais pour la couleur, la texture et la nouveauté ont été moins étudiés dans la littérature scientifique chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. Tovar et al. (2019) ont cependant mis en évidence que l'indice de nouveauté était celui pris principalement en compte par les enfants TSA pour associer de nouveaux objets entre eux. Ces enfants se baseraient ensuite sur la couleur de l'objet et enfin sur la texture pour leur donner une même étiquette. Pour Hartley et Allen (2014), le choix de la couleur comme un indice pertinent pour catégoriser de nouveaux objets ensemble est davantage pris en considération par les enfants TSA de niveau sévère. Pour les enfants TSA d'un niveau plus

élevé cet indice, la couleur, serait autant choisi que la forme de l'objet. Donc, pour ces auteurs, plus le niveau d'autisme est sévère chez l'enfant, moins celui-ci tiendra compte de la forme pour associer les objets mais bien de leur couleur.

2.9. La perception des objets en deux dimensions et en trois dimensions chez les enfants avec un TSA

Humphreys et Riddoch (1987) ont élaboré un modèle théorique (voir figure 1) des différents traitements permettant la reconnaissance visuelle des objets chez les enfants tout-venant. L'encodage des différentes caractéristiques perceptuelles élémentaires ou primitives de l'objet (couleur, taille, orientation et localisation) va permettre une fois combinées de créer « un percept ». Ce stade est un traitement en deux dimensions de l'objet, un traitement global de l'objet. Le percept va ensuite devenir indépendant du point de vue du sujet, une étape intermédiaire appelée 2D ½ pour qu'au terme du processus, l'objet soit reconnu sous différents angles et permette la représentation structurale en trois dimensions. Cet objet en 3D pourra alors être encodé en mémoire à long terme dans un réseau sémantique, dans le stock lexical de l'enfant.

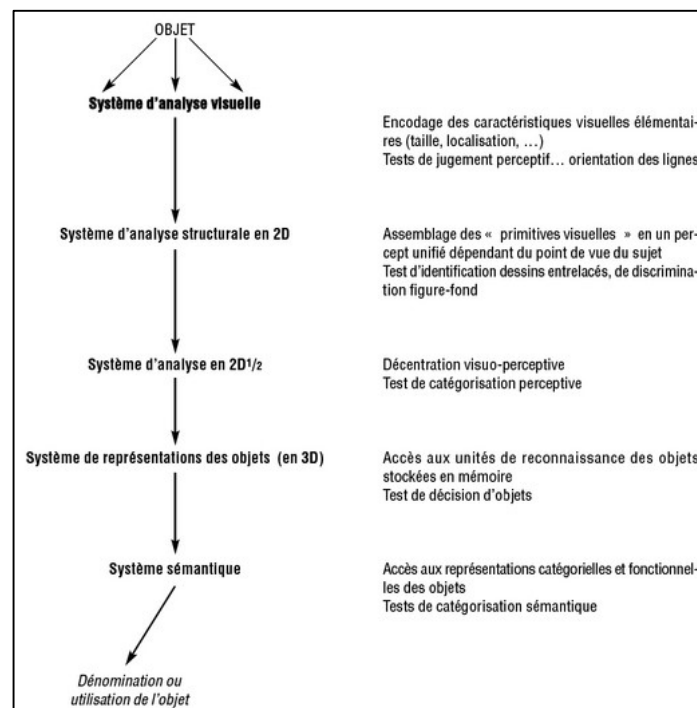


Figure 1 - Modèle de reconnaissance des objets d'Humphreys et Riddoch (1987)

Gillet et al. (2009) se sont intéressés à la perception en trois dimensions chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. Ils rapportent que ces enfants ont un comportement visuel différent tant envers les objets que les personnes ; certains évitant le regard d'autrui. Leur intérêt pour les objets est souvent sensoriel afin de créer une stimulation. Cet intérêt se manifeste aussi pour les détails de ces objets. Par exemple, un enfant TSA pourra se centrer sur la roue d'une voiture rouge et la faire tourner afin de s'autostimuler plutôt que de faire rouler la voiture comme un enfant tout-venant aurait tendance à le faire. Comme d'autres auteurs (Joseph & Tanaka, 2003), Gillet et al. (2009) ont expliqué que les personnes TSA d'un bon niveau cognitif traiteraient de manière fragmentée les objets par détail local. Les attributs sémantiques des objets au stade 2D ½ et 3D décrits par Humphreys et Riddoch (1987) sont bien identifiés par les enfants TSA tout comme les informations sur la longueur et la taille qui sont traitées d'un niveau équivalent aux enfants avec un développement typique. Par contre, les informations relatives à la localisation et à l'orientation de l'objet sont mieux traitées par les enfants TSA que par le groupe contrôle. Les enfants TSA détecteraient donc plus efficacement les caractéristiques visuelles primitives de l'objet.

Mottron et al. (1999) ainsi que Jolliffe et Baron-Cohen (1997) ont, quant à eux, analysé le traitement visuel de reproductions graphiques d'images en deux dimensions par les enfants TSA. Dans l'étude de Mottron et al. (1999), la copie de dessin d'objets réels et d'objets irréels met en évidence que les enfants avec un TSA traiteraient davantage les images détail par détail contrairement aux enfants tout-venant qui seraient dans un traitement global de la forme. Plus spécifiquement pour les objets irréels, les participants TSA seraient plus rapides dans la copie du dessin car ils identifieraient mieux les petites caractéristiques du dessin. Le traitement des objets réels serait plus long tant pour les enfants TSA que ceux avec un développement typique. Ces objets étant associés au réseau sémantique de l'enfant, l'analyse de leurs caractéristiques serait plus conséquente donc plus longue. Ce traitement du détail par les enfants TSA serait expliqué par un déficit du traitement global des propriétés des objets ou par des difficultés de maintien des informations visuospatiales en mémoire de travail d'après ces auteurs. Jolliffe et Baron-Cohen (1997) avaient déjà observé ce même biais pour le détail chez des adultes avec un TSA et un syndrome Asperger. Ces auteurs ont émis comme première hypothèse que les capacités de segmentation seraient supérieures chez les

personnes TSA comparativement à celles de leur groupe contrôle. Ils seraient donc plus efficaces pour traiter des images complexes. La seconde explication potentielle à ce biais est que ces adultes TSA auraient de meilleures compétences d'analyse des informations spatiales ; cette hypothèse est cependant encore incertaine. Enfin, une troisième explication serait qu'un déficit du traitement global des objets pourrait impacter la performance des personnes TSA. Cette dernière hypothèse a été confirmée par Mottron et al. en 1999.

En conclusion, tant pour le traitement des objets en trois dimensions que pour les images en deux dimensions, les différents auteurs cités (Gillet et al., 2009, Joseph & Tanaka, 2003, Mottron et al., 1999 et Jolliffe & Baron-Cohen, 1997) ont observé un biais pour le détail chez les personnes avec un TSA. Ce biais ne les empêcherait pas de traiter efficacement les informations des objets, mais ce traitement serait différent de celui des enfants tout-venant qui tiendrait plutôt compte de la globalité de l'objet.

3. Objectif, question de recherche et hypothèses de l'étude

Le but de ce travail est d'étudier la présence ou non d'un biais perceptuel chez les enfants avec un trouble du spectre autistique lors du développement de leur stock lexical. Les indices sur lesquels se basent ces enfants pour associer ou non des objets entre eux ont été analysés afin d'identifier si la forme de l'objet, sa couleur ou sa texture sont des éléments pertinents ou pas dans cette association. Par ailleurs, l'influence de la dimension de l'objet est aussi prise en compte afin d'observer si le fait qu'un objet soit présenté en deux dimensions ou en trois dimensions impacte le choix des enfants. La question de recherche à laquelle ce mémoire va tenter de répondre est donc : Les enfants TSA d'âge scolaire de bas niveau intellectuel et de haut niveau intellectuel, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et est-ce que le type de présentation, en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ?

Ma première hypothèse est que les enfants TSA avec un niveau cognitif bas, contrairement aux enfants avec un développement typique appariés sur leur résultat aux Matrices de Raven, ne prendraient pas en considération la forme comme un indice perceptuel pertinent lors de la catégorisation de nouveaux mots, mais qu'ils se baseraient davantage sur d'autres indices comme la couleur de l'objet, sa texture ou encore sa nouveauté. Portzeba et al. (2015) ainsi que Tek et Naigles (2017) ont montré que seuls les enfants TSA avec un bon niveau cognitif et linguistique, dits enfants TSA de haut niveau, se baseraient sur la forme pour associer de nouveaux objets entre eux. Par ailleurs, d'après Tovar et al. (2019), nous devrions observer la présence d'un biais pour la nouveauté qui prédominerait sur un choix de la couleur comme indice pertinent ensuite la texture serait prise en compte et enfin la forme de l'objet lors de l'épreuve de catégorisation.

Ma seconde hypothèse, qui, à notre connaissance, n'a pas encore été étudiée dans la littérature scientifique, suppose que la présentation des objets en trois dimensions plutôt qu'en deux dimensions, influencerait le choix de l'enfant. En effet, présenter l'objet en réel et non en image pourrait permettre de rendre plus saillants certains détails. Les enfants des différents groupes vont pouvoir manipuler l'objet. Le traitement des items en 2D et en 3D devrait donc être différent, les enfants ne devraient pas faire les mêmes associations d'items.

4. Méthodologie

La méthodologie de cette étude est inspirée de l'article de Tovar et al. (2019). Cet article traite de la même thématique que ce travail, c'est-à-dire la catégorisation et le biais perceptuel chez les enfants TSA. Il me paraît donc pertinent de me baser sur cette méthodologie afin d'analyser mes hypothèses de recherche détaillées ci-dessus. L'objectif étant d'observer les indices perceptuels sur lesquels les enfants TSA et ceux avec développement typique se basent pour catégoriser un nouvel objet comme faisant partie de la même catégorie que d'autres. Cette étude a reçu l'accord du comité d'éthique de la faculté de Psychologie, Logopédie et Sciences de l'éducation de l'Université de Liège. Les parents des différents participants ont reçu un document d'information détaillant les objectifs et ce qui allait être demandé à leur enfant pour ce mémoire. À la suite de ce document était transmis un consentement à signer qu'ils ont tous rempli. Les informations sur cette étude ont été transmises oralement à l'enfant avant de démarrer la passation des épreuves afin de recevoir son consentement. Un document d'accord a été signé par les enfants tout-venant de huit ans et plus. Pour les autres participants, une fois l'accord reçu oralement par l'enfant, l'expérimentateur a signé un document notifiant ce consentement oral.

4.1. Participants

Seize enfants avec un TSA (ETSA) et seize enfants normo-typiques (EN) ont été recrutés pour cette étude à la suite de l'accord du comité d'éthique. Le groupe expérimental constitué des seize enfants TSA comptait deux filles et quatorze garçons. Les participants de ce groupe étaient âgés entre trois ans et dix ans et demi. Les enfants TSA ont été recrutés au sein d'établissements scolaires de types ordinaires et spécialisées de la Fédération Wallonie-Bruxelles mais également via des logopèdes exerçant en province de Liège. Au total, plus de trente établissements scolaires, logopèdes et centres thérapeutiques ont été contactés lors de la recherche de participants. Seules deux logopèdes et cinq écoles ont répondu positivement à cette demande de participants. Concernant le groupe contrôle, celui-ci était constitué de onze filles et cinq garçons âgés entre trois ans et neuf ans. Ceux-ci ont été recrutés via une école ordinaire en province de Liège, les mouvements de jeunesse ainsi que dans mon entourage.

4.1.1. Critères d'inclusion et d'exclusion

Dans le groupe expérimental, tous les participants ont un diagnostic de trouble du spectre de l'autisme posé par une équipe pluridisciplinaire spécialisée dans ce trouble. Ou dans le cas contraire, une forte suspicion de TSA a été relevée par un spécialiste dans le domaine du TSA (médecin, psychologue ou logopède). Seuls des enfants TSA sans déficience intellectuelle ou une déficience légère ont été recrutés pour cette étude afin d'avoir des résultats interprétables. Ce niveau d'intelligence est basé pour certains, sur l'avis de la direction des écoles et des logopèdes qui connaissent les participants et pour d'autres, sur un quotient intellectuel. Ces ETSA n'ont aucun problème d'audition relevé dans les anamnèses ni de syndrome génétique connu.

Les enfants qui constituent le groupe contrôle n'ont aucun diagnostic de TSA ou d'autre trouble à ce jour. Tout comme les ETSA aucun problème d'audition n'est relevé chez ces participants.

Enfin, certains enfants du groupe expérimental et du groupe contrôle grandissent dans un environnement bilingue ou fréquentent une école en immersion. Ce critère de bilinguisme n'a pas été rejeté car ne devrait pas interférer dans nos résultats.

	TSA	EN
Critères d'inclusion	- Diagnostic de trouble du spectre de l'autisme	
Critères d'exclusion	- Déficience intellectuelle modérée à sévère - Syndrome génétique - Déficience auditive	- Diagnostic de trouble du spectre de l'autisme - Déficience auditive - Déficience intellectuelle - Syndrome génétique - Trouble connu

Tableau 1 – Critères d'inclusion et d'exclusion

4.1.2. Description des groupes

Le groupe expérimental et le groupe contrôle ont ensuite été divisés en deux sous-groupes chacun. Les participants ont été répartis dans ces sous-groupes en fonction de leur résultat à l'épreuve des matrices de Raven, épreuve qui évalue l'âge de développement de l'intelligence non verbale de l'enfant (AMNvb) : un sous-groupe reprenant les participants avec les scores les plus faibles et l'autre avec les scores les plus élevés. La répartition des sujets

entre les groupes est résumée dans l'organigramme ci-dessous (cf. figure 2) ainsi que dans le tableau ci-dessous reprenant le sexe, l'âge de développement intellectuel non verbal ainsi que l'âge verbal de chaque participant (cf. tableau 2).

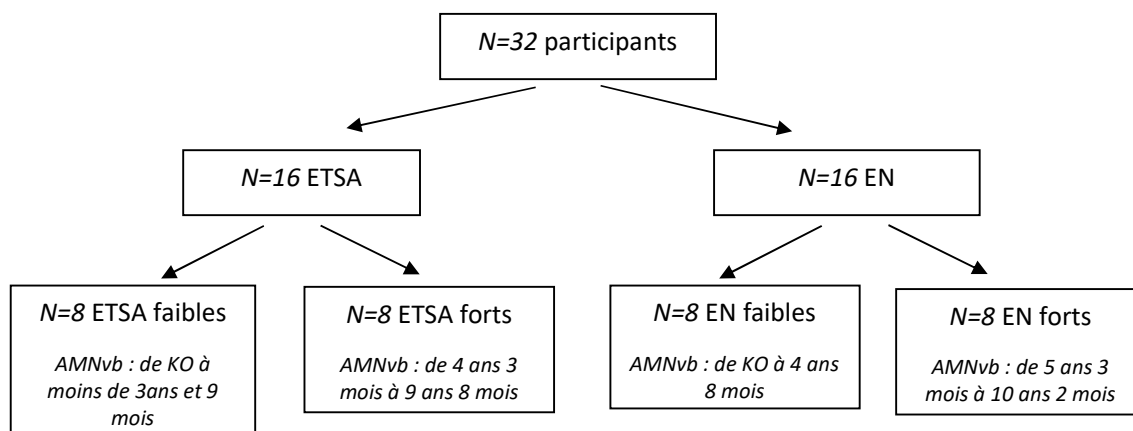


Figure 2 - Organigramme illustrant la répartition des groupes

	SEXE	AMNvb Entre année (mois) et année (mois)	AV Année (mois)		SEXE	AM Nvb Entre année (mois) et année (mois)	AV Année (mois)
G1	ETSA Faibles			G2	ETSA Forts		
ETSA1	F	TROP JEUNE	Moins de 1(10)	ETSA9	H	4(3)-4(8)	2(11)
ETSA2	H	Moins de 3(9)	/	ETSA10	F	4(3)-4(8)	5(1)
ETSA3	H	Moins de 3(9)	3(4)	ETSA11	H	4(9)-5(2)	5(9)
ETSA4	H	Moins de 3(9)	4(8)	ETSA12	H	5(3)-5(8)	1(11)
ETSA5	H	Moins de 3(9)	2(3)	ETSA13	H	5(3)-5(8)	6(1)
ETSA6	H	Moins de 3(9)	5(9)	ETSA14	H	6(3)-6(8)	6
ETSA7	H	Moins de 3(9)	3(7)	ETSA15	H	7(3)-7(8)	4(7)
ETSA8	H	Moins de 3(9)	Moins de 1(10)	ETSA16	H	9(3)-9(8)	/
G3	EN Faibles			G4	EN Forts		
EN1	H	TROP JEUNE	2(3)	EN9	F	5(3)-5(8)	4(10)
EN2	H	<3(9)	5(1)	EN10	F	5(3)-5(8)	8(9)
EN3	H	<3(9)	3(6)	EN11	F	5(3)-5(8)	9(3)
EN4	F	<3(9)	2(8)	EN12	F	5(9)-7(2)	9(3)
EN5	F	<3(9)	2(10)	EN13	F	6(9)-7(2)	8(8)
EN6	F	<3(9)	2(7)	EN14	F	7(9)-8(2)	7(1)
EN7	F	<3(9)	3(3)	EN15	H	8(3)-8(8)	8(1)
EN8	F	4(3)-4(8)	6	EN16	H	9(9)-10(2)	8(5)

Tableau 2 - Répartition par groupes des participants et informations (sexe, âge intellectuel non verbal AMNvb et âge verbal AV)

4.2. Outils normés

4.2.1. *Echelle de vocabulaire en images PEABODY (Dunn et al. 1993)*

L'EVIP, échelle de vocabulaire en images de Peabody créée par Dunn et al. en 1993, a été administrée à chaque participant afin d'évaluer leur niveau langagier en compréhension. C'est une tâche en français de désignation d'images à partir de mot prononcé par l'ordinateur. L'administration de cette tâche peut se faire sur ordinateur ou en format papier si l'expérimentateur prononce les mots à la place de l'ordinateur. Quatre dessins en noir et blanc sont présentés à l'enfant afin qu'il fasse son choix. L'EVIP permet d'évaluer le langage chez des sujets âgés entre 2 ans et demi et 18 ans. La passation dure de cinq à quinze minutes en fonction des réponses produites par le participant. Tovar et al. (2019) ont eux aussi utilisé ce test afin d'évaluer le niveau de langage réceptif de leurs participants. Ils ont utilisé une version anglaise de l'EVIP nommée « The Peabody Picture Vocabulary Test-III (PPVT-III) » parue en 1997 par Dunn et al. Les auteurs de la version française de cette échelle ont détaillé seize qualités dans leur manuel afin de distinguer cette épreuve comme sa rapidité ainsi que sa facilité d'administration. Hayward et al. en 2008 ont fait une analyse critique de l'échelle de Dunn et al. (1997) dans leur article « Test Review: Peabody Picture Vocabulary Test-III (PPVT-III) », la version anglophone du test administré pour ce mémoire. Ils ne recommandent pas l'utilisation de cette échelle pour les enfants de moins de 2 ans et demi car d'autres tests seraient plus pertinents. La fidélité test-retest est bonne d'après les calculs statistiques faits par les auteurs mais aucune information concernant la fidélité inter-juge n'est retrouvée dans le manuel de l'EVIP. Les détails au sujet de la validité de ce test démontrent qu'en effet ce test mesure bien le niveau de langage des sujets en compréhension, ce qu'il est censé mesurer. Cette échelle est donc recommandée afin d'évaluer le langage chez des enfants car l'évaluation du lexique en réception permet de tester des enfants non verbaux. Dans notre étude, évaluer le lexique en compréhension paraît pertinent afin de pouvoir avoir un niveau de langage représentatif chez des enfants TSA non verbaux ou avec un trouble du langage.

4.2.2. *Matrices progressives de Raven en couleur (Raven, 1998)*

Les matrices progressives de Raven en couleur sont une version simplifiée du test destinée aux enfants dont ceux avec des difficultés intellectuelles. Cette version simplifiée est conseillée dans l'article de Lucio et al. (2017) qui analyse les données psychométriques de cette épreuve. Les auteurs de l'article (Soulières et al., 2003) ont tenté de démontrer si les matrices de Raven étaient une bonne épreuve pour mesurer l'intelligence chez les personnes avec un trouble du spectre de l'autisme. Grâce à la résonance magnétique, l'activité cérébrale chez les participants a été mesurée pendant la passation de l'épreuve des matrices de Raven. Une activité comparable en intensité a été observée. Contrairement à d'autres tâches comme l'échelle d'intelligence de Wechsler, les matrices de Raven permettraient une meilleure évaluation de l'intelligence non verbale chez les enfants TSA. Il s'agit d'une épreuve durant laquelle le participant doit trouver la pièce manquante de la forme en couleur affichée sur un écran d'ordinateur ou sur une feuille. Le choix de cette épreuve permet de répartir les sujets du groupe contrôle avec ceux du groupe expérimental en deux sous-groupes (fort et faible) et paraît donc adéquat suite à la lecture de ces articles.

4.2.3. *NEPSY-II (Korkman et al., 2012)*

Initialement, il était prévu de faire passer certaines épreuves de la NEPSY-II (Korkman et al., 2012) aux participants. Cependant, suite aux difficultés langagières de certains participants ainsi qu'aux difficultés attentionnelles souvent présentes chez les enfants TSA (Matson et al., 2013), la passation de ces épreuves n'a pas pu être poursuivie car elles mettaient en échec les participants. Cette mise en échec n'étant pas bien vécue par un des participants, la NEPSY n'a pas été proposée aux autres enfants afin d'éviter de mettre dans une situation inconfortable les enfants et de ne pouvoir tirer aucun résultat représentatif des compétences exécutives de ceux-ci.

La batterie de bilan neuropsychologique de l'enfant NEPSY-II (Korkman et al., 2012) est une batterie qui permet d'évaluer différentes fonctions exécutives chez l'enfant. Barron-Linnankoski (2014) recommandent l'utilisation de cette batterie dans leur article qui détaille les difficultés exécutives chez les personnes avec un trouble du spectre de l'autisme dites de haut niveau, c'est-à-dire avec un niveau intellectuel dans la norme. Pour ce mémoire, la tâche

expérimentale impliquant des compétences en attention, catégorisation, compréhension de consignes et mémoire visuo-spatiale, la NEPSY-II permettrait donc de pouvoir tester ces différentes compétences par diverses épreuves. Les données psychométriques de la première version de cette batterie ont été analysées dans l'article "Examination of the underlying structure of the NEPSY: A developmental neuropsychological assessment." écrit par Stinnett et al. en 2002. Les épreuves choisies pour ce mémoire (attention auditive, catégorisation, compréhension de consignes, mémoire des figures, inhibition et traitement visuo-spatial) ont une bonne validité d'après cet article. Néanmoins, les auteurs décrivent que la NEPSY chez des enfants avec des difficultés langagières ne serait pas la batterie la plus adaptée car elle requiert des réponses verbales pour certaines épreuves. Bien que cette analyse soit faite pour la première version de la NEPSY, les mêmes conclusions ont été faites lors de la passation des épreuves pour ce mémoire.

La NEPSY-II comme outil d'évaluation des fonctions exécutives et des capacités attentionnelles chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme est aussi recommandée par Narzisi et al. (2013). Ils décrivent cette batterie comme un outil sensible pour analyser le profil neuropsychologique des enfants TSA de haut niveau.

En conclusion, le choix de la NEPSY-II comme outil pour évaluer les compétences exécutives des participants de ce mémoire a paru pertinent au vu des avis dans les articles de Barron-Linnankoski (2014) et Narzisi et al. (2013). Tout comme ces auteurs, nous évaluons dans ce mémoire des enfants avec un trouble du spectre autistique de haut-niveau, c'est-à-dire sans déficience intellectuelle ou légère. La passation d'épreuves issues de cette batterie d'évaluation neuropsychologique aurait pu apporter des résultats intéressants pour interpréter ceux obtenus à nos tâches.

4.2.4. Anamnèse

Un document d'anamnèse a été donné aux parents lors de la transmission des documents d'informations et de consentement afin qu'ils puissent compléter quelques données d'informations générales sur leur enfant. Peu de parents l'ayant rempli, seules les informations qui ont un intérêt pour ce mémoire seront reprises dans la discussion de manière anonyme. Cette anamnèse comprend des informations de base comme le nom et la date de

naissance de l'enfant. Ensuite, différents thèmes comme la situation familiale (la ou les langues parlées à la maison, la présence d'une fratrie, etc.), la situation médicale de l'enfant (médication, suivis, hospitalisation, diagnostic, etc.) et des informations sur le développement langagier de celui-ci sont détaillés. Les parents ont été libres de remplir les informations qu'ils souhaitent.

4.3. Matériel

Pour la tâche qui vise à l'analyse du biais perceptuel, le matériel a été créé à la main en s'inspirant du matériel utilisé dans la tâche décrite dans l'article de Tovar et al. paru en 2019. Pour cette étude, deux tâches ont été construites afin de faire des observations sur base de matériel en deux dimensions et en trois dimensions.

4.3.1. Tâche 2D

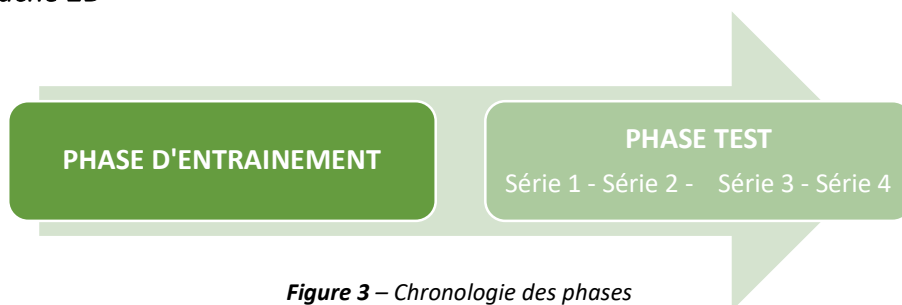


Figure 3 – Chronologie des phases

Tout d'abord, comme illustré dans la figure 3, pour la phase d'entraînement de cette tâche trois photos de petites voitures, une d'un ballon de foot, une d'un ours en peluche et une d'une grenouille en plastique ont été imprimées en couleur et plastifiées. Pour cette phase, le choix des objets sont les mêmes que dans l'étude de Tovar et al. (2019) mais ici il s'agit de photos des objets et non des objets réels.

Ensuite, pour la phase test, quatre séries d'images ont été créées. Chaque série comprend une image cible, une image ayant la même forme que l'image cible mais aucune autre caractéristique commune, une avec la même couleur que l'image cible, une avec la même texture, une qui n'a aucune caractéristique commune avec l'image cible et enfin une image d'un objet connu. Ces images ont été construites via le logiciel PowerPoint et ne

ressemblent à aucun objet connu. Ce logiciel a été choisi car il permet facilement de construire des dessins à partir de formes géométriques tout en variant la couleur. Il permet aussi de varier la texture de ces dessins. Elles ont ensuite été imprimées, plastifiées et découpées. La dimension de huit centimètres de hauteur et dix centimètres de largeur a été choisie afin que ces images soient assez grandes et lisibles par tous les enfants. Au total, vingt images ont été créées à partir de dessin pour obtenir des formes qui ne ressemblent à aucun objet connu et nous avons utilisé quatre photos d'objets connus (une par série) : une brosse à cheveux, une fourchette, une bouteille d'eau et un crayon. Quatre images cibles ont donc été conçues. Celles-ci ont reçu un nom afin de les nommer lors de la passation de la tâche. Les quatre logatomes qui leur ont été attribués sont : Dulo, Niteu, Séga et Pilo. Les autres images n'ont pas de nom. Comme dans l'article de Tovar et al. (2019), ces pseudo-mots sont constitués de deux syllabes de type consonne-voyelle. Pour cette tâche, il a aussi été nécessaire d'utiliser deux boîtes en plastique transparente afin que le participant trie les images. Les boîtes sélectionnées sont assez grandes pour que chacune puisse contenir toutes les images ou objets afin de ne pas orienter le choix de l'enfant. En annexe 1 se trouve une copie à plus petite échelle du matériel utilisé et ci-dessous dans le tableau 3 un exemple, la série 1.


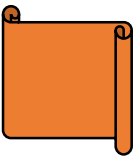




	Objet cible (OC)	Forme	Couleur	Texture	Aucun	Objet connu
DULO						

Tableau 3 - Exemple matériels 2D série 1

4.3.2. Tâche 3D

Pour cette tâche-ci aussi, une phase d'entraînement a d'abord été réalisée auprès des participants afin de vérifier leur compréhension des consignes. Le matériel choisi pour cette phase, comme pour la tâche avec des items en 2D, a été inspiré de l'article de Tovar et al. (2019). Quatre marqueurs de marques différentes, une équerre et une gomme ont été choisis. Dans cette tâche, les objets en trois dimensions sont utilisés.

À la suite, pour la phase test, quatre séries comprenant un objet cible, un objet ayant la même forme que l'objet cible mais aucune autre caractéristique commune, un avec la même couleur que l'objet cible, un avec la même texture que celui-ci, un qui n'a aucune caractéristique commune avec cet objet et enfin un objet connu ont été construits. Ces objets en trois dimensions ont été créés à partir de pâte à modeler qui durcit à l'air libre. Cette pâte à modeler a permis de construire des formes diverses. Une fois ces formes durcies, elles ont été coloriées et certaines recouvertes d'une texture. Leur taille a été choisie afin que ces objets soient préhensibles par un enfant et qu'il puisse les manipuler pour en observer les détails. De la même façon que Tovar et al. (2019) dans leur article, quatre noms ont été donnés aux quatre objets cibles. Les logatomes Gamo, Meda et Rako ont été tirés de leur étude. Le dernier logatome Tufi a lui été créé car le dernier utilisé dans l'article était construit sous la forme consonne-voyelle-consonne à l'oral en français et non constitué de deux syllabes de types consonne-voyelle. Comme pour la tâche 1, vingt items ont été créés. Les quatre objets connus employés pour cette tâche sont un Playmobil, une figurine de vache en plastique, un petit camion et un marqueur. Les deux boîtes transparentes en plastique qui ont servi pour la première tâche sont réutilisées dans celle-ci afin que le participant effectue le tri d'objets. Ces boîtes doivent être assez grandes pour pouvoir contenir les six objets si l'enfant souhaite les associer, pour ne pas orienter ses choix. En annexe 2 se trouvent des photos du matériel en trois dimensions utilisées pour cette tâche et ci-dessous dans le tableau 4, un exemple de la série 1.







Objet cible (OC)	Forme	Couleur	Texture	Aucun	Objet connu
GAMO 					

Tableau 4 - Exemple matériels 3D série 1

4.3.3. Analyse du matériel suivant les attentes par rapport aux hypothèses

Ce matériel a été construit pour répondre aux différentes hypothèses. Tout d'abord, pour observer différentes caractéristiques perceptuelles, les différentes séries d'objets et d'images contiennent chacune un objet qui a la même forme que l'objet cible mais une texture et couleur différente afin que ce soit seulement la variable forme qui influence le choix de l'enfant. Elles contiennent aussi un objet de la même couleur que la cible mais sans aucune autre caractéristique en commun afin qu'ici aussi ce ne soit que la couleur qui puisse être associée à l'item cible. Un item de la même texture que l'objet cible fait aussi partie de ces séries et n'a pas la même couleur ni la même forme que celui-ci afin qu'à nouveau le choix de l'enfant ne soit basé que sur la variable texture pour l'associer à la cible. L'observation de différents indices perceptuels comme la forme, la couleur et la texture est donc possible à partir de ce matériel. De plus, ajouter un objet connu à nos séries permet d'observer la présence ou non d'un biais pour nouveauté dans les stratégies d'association chez les participants. Ce biais serait observé si les enfants associaient tous les objets non connus dans la même boîte et laisse seulement l'objet connu dans l'autre.

Ensuite, la création de deux matériels afin de réaliser deux tâches a permis d'analyser la différence dans le choix fait par les enfants entre les conditions avec des objets en deux dimensions ou en trois dimensions. L'option d'utiliser le même matériel en deux dimensions qui serait des photos de celui en trois dimensions n'a pas été gardée car les photos ne rendaient pas complètement une image en deux dimensions du fait des contrastes. Les images construites via le logiciel PowerPoint étant complètement planes, elles respectent au mieux la variable deux dimensions. La plasticine, préhensible et manipulable, a permis de construire un matériel répondant aux différents besoins en fonction des variables manipulées dans cette étude.

4.4. Procédures

Les procédures d'administration des différentes tâches pour ce mémoire ont été inspirées de l'article de Tovar et al. (2019) qui se sont basés sur la procédure décrite dans l'article de Hartley et Allen (2014). Pour chacune de celles-ci, la tâche avec les images en deux dimensions et celle avec des objets en trois dimensions, l'examineur et l'enfant sont assis face à face ou l'un à côté de l'autre autour d'une table ou par terre avec les deux boîtes en plastique entre eux. Pour un des participants, il a été nécessaire que celui-ci soit assis sur les genoux de l'examinatrice afin de rester concentré sur les épreuves. Pour un autre, la logopède de l'enfant l'a pris sur ses genoux. Pour plusieurs enfants avec un TSA, ceux-ci ont eu besoin que leur logopède ou un parent reste dans la pièce et soit proche afin de les rassurer. Ceux-ci ne sont pas intervenus pendant que les enfants réalisaient les épreuves. Les sujets ont été testés dans un endroit calme, soit une salle de classe vide, un cabinet de logopède ou à leur domicile dans une pièce à l'écart de toutes distractions.

4.4.1. *Tâche 2D*

Tout comme ces auteurs, une phase d'entraînement est proposée aux participants afin de s'assurer de leur compréhension de la consigne. S'ils échouent cette phase, la suite de l'épreuve ne leur est pas administrée. Pendant cet entraînement, les enfants ont été félicités lors d'un bon choix de tri et corrigés s'ils commettaient une erreur. Pour commencer, les deux boîtes en plastique étaient présentées à l'enfant avec comme consigne d'y mettre les images qu'on lui présentait. Dans la première boîte, étaient placés les objets qui étaient associés avec le premier objet cible présenté. L'examineur a commencé par présenter et nommer l'image d'une voiture en lui expliquant de la mettre dans la première boîte. L'expérimentateur a commencé par dire à l'enfant « Regarde cet objet, voici une voiture. » en montrant l'objet cible. Puis, il dit à l'enfant « Toutes les voitures vont dans cette boîte (en pointant la boîte). Je veux que tu mettes dans cette boîte toutes les voitures et les autres objets dans l'autre boîte (en pointant l'autre boîte). Peux-tu mettre la voiture dans la boîte ? ». Une fois la manipulation correctement réalisée par l'enfant, l'expérimentateur le félicite et répète que toutes les voitures vont dans cette boîte et les autres objets dans l'autre.

Ensuite, quatre phases tests ont été proposées aux participants, ces phases ont suivi la même structure que les phases d'entraînement. Lors de celles-ci, l'expérimentateur a commencé par présenter l'image de l'objet cible et le nommer au participant et a expliqué à l'enfant dans quelle boîte celle-ci devrait aller. Il a dit à l'enfant « C'est un Dulo. Regarde le Dulo, regarde bien le Dulo. » puis, pointait la boîte pour les images d'objets cibles et a ajouté « Les Dulos vont dans cette boîte. Quand un objet est un Dulo, il va dans cette boîte. Peux-tu mettre le Dulo dans cette boîte ? ». Après, il lui a dit « Je veux que tu mettes tous les objets qui ne sont pas des Dulo dans l'autre boîte. ». Par la suite, les cinq images d'objets ont été présentées à l'enfant afin que celui-ci les trie entre les deux boîtes, un objet avec la même forme que l'objet cible mais d'une couleur différente, un objet avec la même couleur mais d'une forme différente, un objet de la même texture mais une couleur et une forme différente, un nouvel objet et un objet familier. En présentant ces images d'objets, l'expérimentateur annonçait à l'enfant « Regarde celui-ci, où penses-tu qu'il va ? Peux-tu le mettre dans la bonne boîte ? ». Les trois séries restantes ont été présentées suivant les mêmes consignes d'administration. Les noms des objets cibles étant remplacés par Niteu, Séga ou Pilo dépendant la série. Pendant cette phase test, l'expérimentateur a félicité l'enfant après chaque choix afin qu'il ne se sente pas dans l'échec. Le nombre de fois que chaque type d'objet sera placé dans chaque boîte sera noté afin de faire une moyenne par la suite et d'observer les différences inter-participants. Un point est attribué à chaque fois que l'objet est associé à la cible. Un protocole constitué d'un tableau reprenant les différentes images a été créé afin de garder une trace de la passation de l'épreuve (voir annexe X pour protocole vierge et annexe X pour un exemple de protocole rempli). Une croix est mise à côté des images associées à l'objet cible et un rond à côté de celles qui ne sont pas associées. L'expérimentateur aura été entraîné avant de faire passer l'épreuve au groupe expérimental et au groupe contrôle. L'objectif étant que l'expérimentateur n'ai aucun comportement qui puisse interagir avec la réponse de l'enfant. Par exemple, qu'il ne guide pas inconsciemment l'enfant dans ses réponses ou que son feedback vis-à-vis de la réponse de l'enfant soit neutre. La figure 4 illustre la présentation de l'image de l'objet cible à l'enfant ainsi que celle du premier item de la série 2.

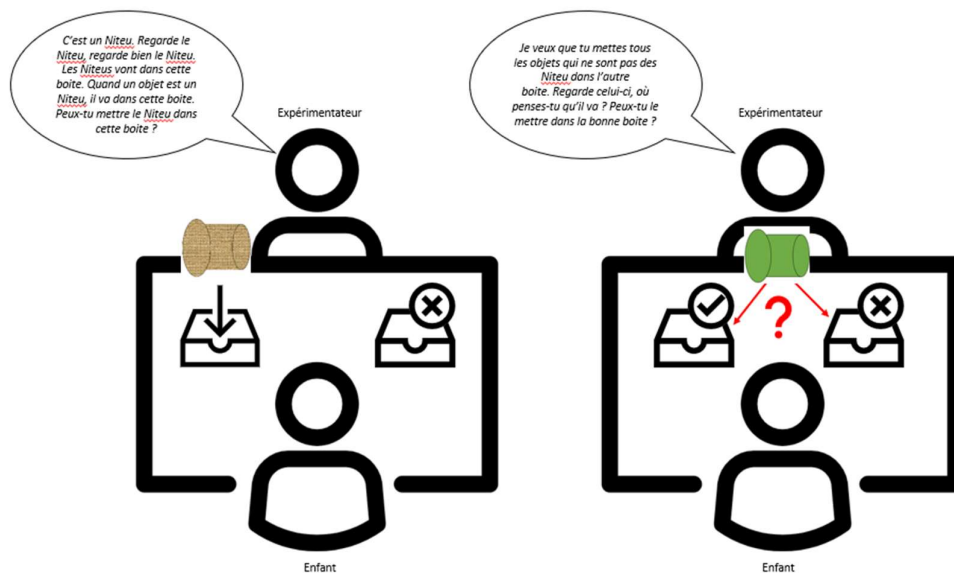


Figure 4 - Présentation de l'image de l'objet cible et du premier item de la série 2.

4.4.2. Tâche 3D

De la même façon que pour la tâche avec des images en deux dimensions et l'étude de Tovar et al. (2019), une phase d'entraînement a été administrée aux participants avec des objets en trois dimensions. Pour cette phase, comme détaillé dans la partie outils, l'objet cible était un marqueur. En présentant l'objet cible, l'examinateur a dit à l'enfant « Regarde cet objet, voici un marqueur. ». Ensuite, « Tous les marqueurs vont dans cette boîte (en pointant la boîte). Je veux que tu mettes dans cette boîte tous les marqueurs et les autres objets dans l'autre boîte (en pointant l'autre boîte). Peux-tu mettre le marqueur dans la boîte ? ». Trois autres marqueurs, une équerre et une gomme étaient ensuite présentés à l'enfant afin qu'il effectue le tri. La réussite de cette phase d'entraînement étant un pré requis à la participation aux tâches suivantes, seuls les enfants ayant mené à bien cette épreuve ont été sélectionnés pour cette étude.

Puis, les quatre séries de la phase test ont été proposées aux participants suivant les mêmes consignes que pour la tâche avec les images en 2D. L'objet cible était présenté à l'enfant et il lui était proposé de le tenir en main afin de mieux percevoir certaines caractéristiques perceptuelles. L'adulte a dit ensuite à l'enfant « C'est un Gamo. Regarde le Gamo et prends-le dans tes mains, regarde bien le Gamo. » et a montré la première boîte vide en disant « Les Gamos vont dans cette boîte. Quand un objet est un Gamo, il va dans cette boîte. Peux-tu mettre le Gamo dans cette boîte ? ». L'examinateur a insisté sur le nom de

l'objet afin que celui-ci ait une étiquette. Ensuite, l'adulte a ajouté « Je veux que tu mettes tous les objets qui ne sont pas des Gamos dans l'autre boîte. ». Les cinq objets de la série sont ensuite donnés un à un à l'enfant afin qu'il les trie entre les boîtes en prononçant la phrase « Regarde celui-ci, où penses-tu qu'il va ? Peux-tu le mettre dans la bonne boîte ? ». La même procédure est suivie pour les trois autres séries d'objets. Meda, Rako et Tufi étant les noms des objets cibles des séries suivantes, noms modifiés dans les consignes ci-dessus lors de la passation. Pour cette tâche l'enfant est également félicité après chaque tri afin de garder confiance en lui et d'avoir un retour souvent attendu par les participants afin de s'assurer de leur réussite. De la même manière que pour la tâche 2D, la cotation se fait sur un protocole à côté afin de relever et garder une trace des objets qui ont été associés à la cible.

4.4.3. Déroulement des rencontres

Chacune des rencontres avec les enfants issus des deux groupes a duré environ trente minutes. Pendant cette entrevue, l'épreuve des matrices de Raven ainsi que celle de l'EVIP décrites ci-dessus ont été administrées aux enfants. Les deux tâches expérimentales avec le matériel en 2D et en 3D qui ont permis l'analyse des indices sur lesquels se basent les enfants pour catégoriser de nouveaux objets ont été présentées aux participants lors de la même séance. Nous commençons par faire passer à l'enfant les deux tâches expérimentales. Celles-ci étant plus ludiques que celles sur l'ordinateur et ne mettant pas l'enfant en échec, il a semblé pertinent de les administrer en premier lieu afin d'établir une relation de confiance entre l'expérimentateur et le participant. Expliquer à l'enfant que nous finirions par deux petits jeux sur l'ordinateur a aussi permis d'en motiver certains pour qui le support numérique était un renforçateur. L'épreuve avec les items en deux dimensions était la première administrée à l'enfant et ensuite celle avec les items en trois dimensions. Ci-dessous, en figure 5 se trouve une ligne du temps reprenant la chronologie d'une séance de testing avec un participant.

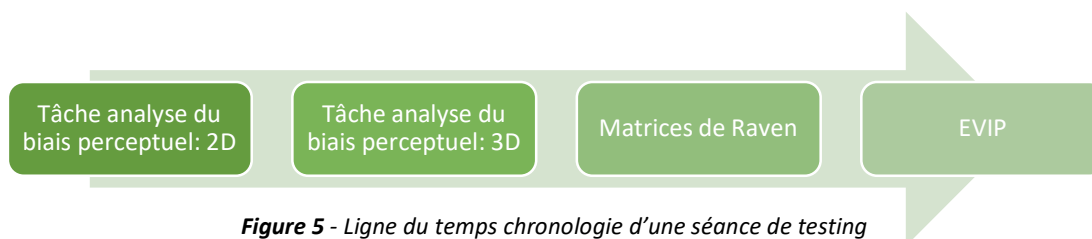


Figure 5 - Ligne du temps chronologie d'une séance de testing

5. Présentation des résultats

Les différentes analyses statistiques réalisées pour cette étude ont été faites à partir du logiciel SPSS, Statistical Package for the Social Sciences (2022). Le seuil de significativité choisi est celui de $p < .05$, celui utilisé par le logiciel SPSS (2022) et qui va nous permettre d'avoir des résultats en fonction du nombre d'enfants par groupe. Les données de chaque groupe (nombre, âge chronologique, âge mental et âge verbal) sont détaillées dans le tableau 5 ci-dessous. Étant donné que nos échantillons ne sont pas constitués d'un nombre élevé de participants, le choix d'administrer des tests non paramétriques semble le plus pertinent. Dans la suite de ce mémoire nous fixerons le seuil de significativité à $p < 0.05$

Le premier test statistique, le test de la médiane pour échantillons indépendants, a permis de justifier notre appariement sur la base des Matrices de Raven. Celui-ci met en évidence une différence significative entre les deux groupes d'enfants TSA ($N = 16$) ($Z = 16.00$, $p < 0.01$) et entre les deux groupes d'enfants tout-venant ($N = 16$) ($Z = 16.00$, $p < 0.01$). Aucune différence significative n'est relevée entre les deux groupes forts issus de l'échantillon expérimental (TSA) et contrôle (tout-venant) ($Z = 4.00$, $p = 0.27$). Le même constat est fait entre les deux groupes faibles ($Z = 0.25$, $p = 1.00$). Les valeurs de signification ont été ajustées par la correction Bonferroni en raison de comparaisons multiples.

Le second test non paramétrique est celui de classement de Wilcoxon qui permet de déterminer la présence d'une différence ou non de traitement des items en deux dimensions et en trois dimensions par nos participants.

Le dernier test permet d'obtenir une fréquence de choix des différents groupes. Une comparaison des pourcentages du nombre de fois que chaque critère est choisi permet de hiérarchiser les choix de nos participants. Le test du Khi-carré de conformité réalisé avec ces données nous permet d'évaluer l'importance de la différence de choix pour un critère plutôt que pour un autre. Grâce à ces résultats, une hiérarchie de choix a pu être établie pour les différents groupes de sujet.

Groupes	N	Age chronologique (mois)			Age mental (mois) (Matrices de Raven)			Age verbal (mois) (EVIP)		
		Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
ETSA Faibles	8	73	112	36	<45	<45	<45	37.62	69	<22
ETSA Forts	8	87.25	126	53	70.37	113	53	51.25	73	22
EN Faibles	8	56.12	84	36	46	53	<45	42.25	72	27
EN Forts	8	76.62	108	72	83.5	120	65	97.25	111	58

Tableau 5 - Données quatre groupes (ETSA = enfants avec un TSA, EN = enfant avec un développement typique, N = nombre, Moy. = moyenne, Min. = minimum, Max. = maximum)

5.1. Résultats quantitatifs

5.1.1. Analyse du traitement des items 2D et 3D

Le test de classement de Wilcoxon pour échantillon appariés, test non paramétrique, a pour but de déterminer s'il existe une différence significative de traitement entre les items en 2D et en 3D. Ce test a été effectué via le logiciel SPSS (2022) sur l'ensemble de notre échantillon. Le test de Wilcoxon utilise comme paramètre de position, la médiane. Nos résultats nous permettent de tester la présence ou non d'une différence entre la condition où nos items sont présentés en 2D et celle où ceux-ci sont présentés en 3D. Les résultats nous permettent d'évaluer si nos participants font des choix différents d'items associés à la cible entre ces deux conditions.

Les données de nos différents groupes ont été analysées à l'aide du test de classement de Wilcoxon. Tout d'abord, un test de classement de Wilcoxon a été fait sur un échantillon composé de tous nos participants TSA (ETSA global) ($N = 16$) ainsi que sur un échantillon composé de tous nos participants tout-venant (EN global) ($N = 16$). Le tableau 6 reprend les différents scores standardisés de ces groupes. La statistique W du test de classement de Wilcoxon est transformée en un Z . Ce score nous permet d'obtenir une valeur standardisée de l'écart entre les scores pour la présentation des items en 2D et en 3D. Pour toutes nos variables détaillées et pour nos deux groupes dans le tableau 6 (forme, couleur, texture, aucun et connu), les scores obtenus par le test de Wilcoxon ne sont pas significatifs car supérieurs à notre seuil ($p = 0.05$). Cela indique que nous ne pouvons pas affirmer que nos participants du groupe ETSA global et du groupe EN global ont associés à la cible plus souvent les items de

même forme lors de leur présentation en 3D plutôt qu'en 2D. Les mêmes conclusions peuvent être faites pour nos autres critères : couleur, forme, aucun et connu. Nous ne pouvons donc pas conclure que les enfants du groupe ETSA global et EN global traitent différemment les items en 2D et en 3D.

	Forme 3D – Forme 2D	Couleur 3D – Couleur 2D	Texture 3D – Texture 2D	Aucun 3D – Aucun 2D	Connu 3D – Connu 2D
ETSA Global					
Z	-0.15 ^a	-0.54 ^b	-0,18 ^b	-0.72 ^a	-0.43 ^a
Sig. asymptotique (bilatérale)	0.88	0.58	0.85	0.47	0.67
EN Global					
Z	-0.85 ^a	-1.48 ^a	-0,14 ^b	-1.91 ^a	-1.00 ^a
Sig. asymptotique (bilatérale)	0.39	0.14	0.89	0.055	0.32

Tableau 6 – Test de classement de Wilcoxon ETSA global et EN global

- a. Basée sur les rangs négatifs
- b. Basée sur les rangs positifs

Ensuite, dans le tableau 7, se trouvent les données standardisées analysées par le test de Wilcoxon pour nos groupes ETSA faibles ($N = 8$), ETSA forts ($N = 8$), EN Faibles ($N = 8$) et EN Forts ($N = 8$). Comme pour nos deux groupes ETSA Global et EN Global, toutes nos valeurs sont supérieures à celle de notre seuil de significativité. Nous ne pouvons donc pas affirmer que nos participants ont plus associés d'items de même forme que la cible à celle-ci dans la condition 3D que lorsqu'ils sont présentés en 2D. Ces conclusions sont aussi valables pour nos autres variables. Nous ne pouvons pas exclure que nos participants des quatre groupes traitent de la même façon nos items en 2D et en 3D.

	Forme 3D – Forme 2D	Couleur 3D – Couleur 2D	Texture 3D – Texture 2D	Aucun 3D – Aucun 2D	Connu 3D – Connu 2D
ETSA Faibles					
Z	-0.54 ^a	-1.00 ^a	-0,55 ^b	-1.63 ^a	-1.55 ^a
Sig. asymptotique (bilatérale)	0.59	0.32	0.58	0.10	0.58
ETSA Forts					
Z	-0.27 ^a	-0.68 ^a	-0,38 ^b	-0.68 ^a	-0.74 ^b
Sig. asymptotique (bilatérale)	0.78	0.50	0.70	0.50	0.50
EN Faibles					
Z	-1.34 ^a	-1.84 ^a	-0,97 ^a	-1.83 ^a	-1.00 ^a
Sig. asymptotique (bilatérale)	0.18	0.07	0.33	0.07	0.32
EN Forts					
Z	-0.11 ^a	-0.45 ^b	-1,07 ^a	-0.76 ^b	0.00 ^c
Sig. asymptotique (bilatérale)	0.92	0.66	0.28	0.45	1.00

Tableau 7 – Test de classement de Wilcoxon ETSA faibles, ETSA forts, EN faibles et EN forts

- a. Basée sur les rangs négatifs
- b. Basée sur les rangs positifs
- c. La somme des rangs négatifs est égale à la somme des rangs positifs

Suite à ces résultats obtenus par nos analyses statistiques, les items 2D et 3D ont été associés afin d'augmenter le nombre d'items analysés. Puisqu'aucune différence significative de traitement n'est relevée pour tous nos groupes, le groupement des items est pertinent. Cela nous permet d'avoir des statistiques plus puissantes basées sur plus de données. **Ces résultats ne vont pas dans le sens de notre hypothèse qui avançait un traitement différent des items dans la condition 2D et 3D.**

5.1.2. Analyse de la fréquence des choix

Le nombre de fois que les participants ont associé chaque type d'objet (même forme, même couleur, même texture, aucun point commun, objet connu) à l'objet cible a été calculé. Ces scores ont ensuite été convertis en pourcentage d'items de chaque catégorie qui ont été associés à la cible. La figure 6 ci-dessous reprend le pourcentage d'items choisis par catégorie pour les enfants TSA. Le groupe d'enfants TSA faibles semble utiliser indifféremment les trois critères perceptuels (forme, couleur et texture) tandis que le groupe d'enfants TSA forts choisit la texture puis la forme plus fréquemment que les autres critères.

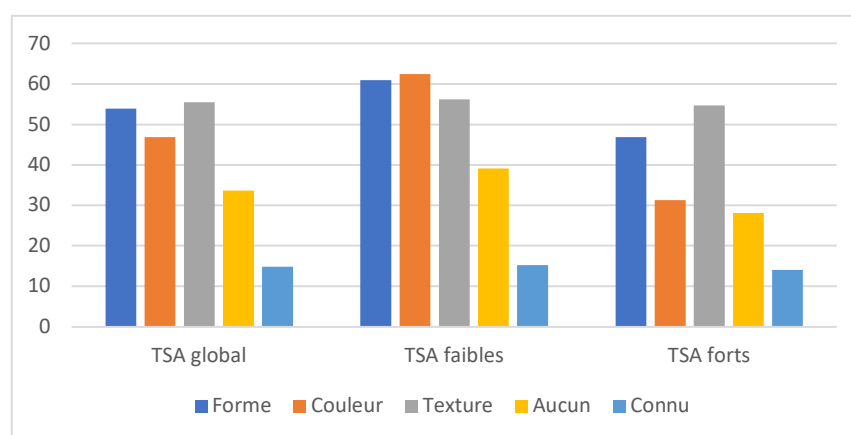


Figure 6 – Choix du critère perceptuel le plus prégnant chez les enfants TSA

Nous pouvons appuyer nos observations faites à partir de la figure 6 par nos résultats obtenus grâce au test du Khi-carré. Pour l'ensemble de nos participants TSA ($N = 16$), la valeur du p obtenu par ce test, $\chi^2(4, N = 16) = 35.94$, $p < .001$, nous indique une préférence significative pour un ou plusieurs critères. Grâce à la valeur du résidu calculée par le test de Khi-carré, nous pouvons admettre que la texture et la forme sont les indices perceptuels les plus fréquemment choisis pour catégoriser un nouvel objet. Pour notre groupe d'enfants TSA forts ($N = 8$), le test du Khi-carré a montré une préférence significative pour un ou plusieurs critères, $\chi^2(4, N = 8) = 18.8$, $p < .001$. Étant donné que la valeur de notre p est inférieure à notre seuil, on peut écarter notre hypothèse que les ETSA forts choisissent de manière équivalente chaque indice, qu'ils n'ont pas de préférence de choix de critère de classification. La texture est l'indice perceptuel le plus fréquemment choisi par les enfants de ce groupe suivi de la forme d'après les valeurs de résidus obtenues par le test du Khi-carré. Pour notre groupe ETSA global, la texture et la forme de l'objet sont les critères les plus fréquemment choisis. La couleur ne serait donc pas un critère de classification pour les participants du groupe ETSA

forts et ETSA global. En ce qui concerne notre groupe d'enfants TSA faibles ($N = 8$) pour qui aucun critère perceptuel ne semble se distinguer des autres (figure 6), le test du Khi-carré met aussi en évidence une préférence significative pour un ou plusieurs indices, $\chi^2(4, N = 8) = 21.4$, $p < .001$. Les fréquences calculées indiquent que la couleur, la forme et la texture sont les critères les plus fréquemment choisis par ces enfants. Les valeurs du résidu nous démontrent qu'on ne retrouve pas une grande différence de fréquence entre ces choix.

Pour nos groupes constitués d'enfants tout-venant, sur la figure 7, nous remarquons que la forme est l'indice le plus fréquemment choisi par les groupes EN global ($N = 16$) et EN forts ($N = 8$) tandis que pour le groupe EN faibles ($N = 8$), les critères perceptuels sont utilisés plus ou moins à la même fréquence. Comme pour la figure 6, la figure 7 détaille le pourcentage d'items choisis par catégorie pour les enfants tout-venant.

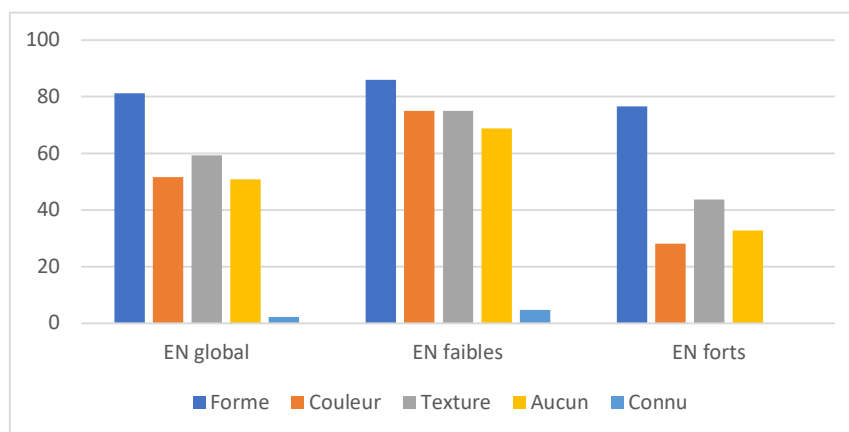


Figure 7 – Choix du critère perceptuel le plus prégnant chez les enfants tout-venant

Le test du Khi-carré nous permet de compléter nos analyses faites à partir de la figure 7. Pour notre groupe constitué de l'ensemble des enfants tout-venant nommé EN global ($N = 16$), le test de Khi-carré met en avant une différence significative de choix avec un ou plusieurs critères qui seraient plus fréquemment choisis que les autres, $\chi^2(4, N = 16) = 86.99$, $p < .001$. La valeur positive du résidu obtenue grâce à ce test indique que la forme est le critère le plus fréquemment choisi par ce groupe. Pour le groupe EN forts ($N = 8$), ici aussi la valeur de p étant inférieure à notre seuil nous pouvons conclure grâce au test de Khi-carré que nos participants du groupe EN forts choisissent un ou plusieurs critères plus fréquemment que les autres, $\chi^2(3, N = 8) = 20.21$, $p < .001$. La forme est pour ce groupe aussi l'indice le plus choisi. La valeur du résidu nous indique que ce choix est de loin le plus fréquent. Notons également

qu'aucun item connu n'a été associé à la cible pour ce groupe c'est pourquoi notre degré de liberté est de 3 et non de 4 comme dans les autres analyses. D'après nos résultats du test Khi-carré, les enfants de notre groupe EN faibles ($N = 8$) choisissent la forme le plus fréquemment comme critère de classification. Ce test détaille une différence significative de choix par sa valeur p qui est inférieure au seuil, $\chi^2(4, N = 8) = 43.87, p < .001$. La valeur positive du résidu calculée par le test de Khi-carré est plus élevée pour la forme. Pour la couleur et la texture, elle est identique car dans notre étude, ce groupe a placé autant d'objets de même couleur que la forme que d'objets de même texture.

Pour conclure cette partie, nos analyses ont pu mettre en avant que la forme est le critère de classification le plus prégnant comme choix pour les enfants tout-venant de tous nos groupes. Pour les enfants du groupe ETSA forts, il s'agit de la texture suivie de la forme qui sont choisies le plus fréquemment. Pour les enfants du groupe faibles, ils utilisent indifféremment les trois critères perceptuels. Si nous groupons nos participants TSA, les résultats sont moins tranchés que pour le groupe ETSA forts mais la texture et la forme sont les indices les plus choisis. Les résultats pour nos différents groupes ne vont pas dans le sens de ce qui a été avancé par les auteurs ayant traité de notre sujet dans leur étude (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Abdelaziz et al., 2018 ; Tovar et al., 2019). Ceux-ci décrivent que les enfants TSA ne tiendraient pas compte de la forme de l'objet pour l'associer à d'autres. Nos résultats démontrent le contraire. Nous n'obtenons pas la même hiérarchisation des fréquences de choix de ces enfants que Tovar et al. (2019) qui précisaient que la couleur est l'indice perceptuel le plus fréquemment choisi. Nos analyses ne vont pas complètement dans le sens de notre hypothèse qui détaille que les enfants TSA d'un niveau cognitif plus bas ne se baseraient pas sur la forme comme critère de classification mais seulement si leur couleur ou leur texture. Pour les enfants TSA d'un niveau cognitif plus haut, nous n'allons pas non plus dans le sens de notre hypothèse et de Portzeba et al. (2015) et Tek et Naigles (2017) qui avancent que les enfants TSA d'un niveau cognitif et linguistique meilleur, se basent davantage sur la forme de l'objet pour le catégoriser à d'autres. Nos résultats mettent en évidence que c'est sur la texture que notre groupe ETSA forts va se baser. En annexe 6 se trouve un tableau récapitulatif des différentes données obtenues par le test de Khi-carré.

5.2. Résultats qualitatifs

5.2.1. *Analyse du comportement des sujets*

Différentes stratégies pour trouver l'indice pertinent afin de catégoriser les items ont pu être observées chez les participants des groupes d'enfants TSA. Certains, après avoir observé attentivement les items 3D sous tous leurs angles, les ont léchés. D'autres, ont essayé et souvent réussi, de casser les formes 3D afin de découvrir si c'était un critère commun ou pas. Aucun enfant de notre groupe contrôle n'a tenté de casser un de nos items. Chez la majorité de ces participants et principalement chez ceux issus du groupe ETSA forts, nous avons pu observer une recherche centrée sur des détails avec un temps de latence qui a semblé plus long chez les enfants TSA que chez les enfants neurotypiques. De plus, tant chez les enfants TSA que chez ceux avec un développement typique, le besoin d'une confirmation par un regard ou une affirmation de l'expérimentateur était attendu avant de passer à l'item suivant. Principalement chez les participants plus âgés au développement typique, une demande verbale était prononcée afin de savoir s'ils avaient fait ou non le bon choix. De plus, ceux-ci cherchaient à lire le protocole afin de voir la cotation. Ces observations étaient moins visibles chez les participants TSA chez qui seul un regard discret vers le protocole était parfois remarqué.

Un biais pour la nouveauté est observé chez certains participants. Les items par séries peuvent être divisés en items connus et non connus. Un des objets présentés est un objet connu par l'enfant (une vache en miniature par exemple) ceux qui ont été créés spécifiquement pour la tâche, sont donc inconnus des enfants des différents groupes. La présence d'un biais pour la nouveauté lors de la catégorisation des items serait illustrée par le classement dans deux boîtes, dans l'une les objets inconnus et dans l'autre, l'objet connu. Ce biais est effectivement remarqué chez quatre enfants TSA et chez sept issus des groupes constitués d'enfants tout-venant. Dans certains cas, on observe cette stratégie de catégorisation pour les items 2D ou 3D ou dans les deux cas. Trois enfants TSA parmi les quatre ont quant à eux fait le choix de ne pas mettre l'objet connu dans une des deux boîtes. Ils ont trié les objets inconnus entre les deux boîtes et déposé l'objet connu à côté des boîtes. Comme notifié dans nos analyses quantitatives, aucun enfant de notre groupe EN forts n'a placé d'objet connu dans la boîte de l'objet cible. Aucune analyse statistique n'a mis en évidence une différence significative entre les différents groupes quant à la présence d'un biais pour la

nouveauté. Que ce soit plus ou moins dans un groupe ou dans un autre. Des études complémentaires sur une analyse de la présence ou non d'un biais pour la nouveauté chez les enfants TSA en comparaison aux enfants avec un développement typique pourraient être intéressantes.

Tout comme décrit dans la partie théorique, des difficultés attentionnelles ont été constatées lors de la passation des épreuves avec les enfants TSA, tant pour le groupe fort que pour le groupe faible. Ces difficultés se manifestent de différentes manières chez les participants. Chez certains par un besoin de bouger, d'autres par une période de concentration sur la tâche très restreinte, mais aussi par des questions à l'expérimentateur sur des sujets hors contexte, etc. Principalement chez les plus jeunes, ces complications ont vraisemblablement impacté les résultats obtenus aux épreuves proposées. Ceux-ci ne semblaient pas attentifs aux consignes et paraissaient vouloir faire au plus vite les exercices afin d'avoir fini. Quelques items des réponses donnaient l'impression d'être aléatoires. Pour certaines tâches comme celle des Matrices de Raven, qui demande un moment de concentration parfois long pour certains enfants, l'arrêt de la passation de l'épreuve a semblé pertinent. Il est donc important de garder ce point à l'esprit lorsque nous interprétons les résultats de ce mémoire. Un autre jour, dans d'autres conditions de passation, d'autres observations auraient pu être faites.

Enfin, principalement pour certains des participants TSA, la présence d'un parent ou de la logopède a été nécessaire afin de pouvoir faire passer les différentes épreuves. Parfois, être assis sur les genoux de l'adulte connu rassurait l'enfant et lui permettait d'être disponible et en confiance pour la passation. Pour d'autres, la présence à côté d'eux d'une personne de confiance suffisait. Au début de la rencontre avec l'enfant TSA, comme avec celui tout-venant, il était important de prendre quelques minutes afin d'expliquer pourquoi nous le rencontrions, qui nous étions et surtout recueillir son consentement de participation à notre étude. Ces quelques minutes permettaient de mettre en place un climat de confiance essentiel au bon déroulement de la rencontre. Si la présence d'une personne proche de l'enfant était requise, avant la passation des épreuves, celle-ci était informée par l'expérimentateur qu'elle ne pouvait pas guider l'enfant dans ses réponses, même si celui-ci le lui demandait. Dans notre étude, les proches ont respecté cette consigne, leur présence n'a donc pas semblé interférer dans la réalisation des tâches.

5.2.2. *Liens avec l'anamnèse*

Tous les parents des participants n'ont pas rempli cette anamnèse même si celle-ci leur a été transmise avec les documents d'informations et de consentements. Parmi les anamnèses remplies, l'utilisation d'un outil de communication alternative et augmentative est mise en avant chez certains enfants TSA (emploi des signes ou pictogrammes). Celui-ci, d'après les informations reçues, n'est utilisé qu'à l'école de l'enfant. Cette récolte d'informations sur le développement langagier ainsi que sur la situation médicale de l'enfant permet de nous assurer que le participant respecte les critères d'inclusion et d'exclusion à la participation de notre étude. Pour nos participants avec un développement typique, aucun retard de langage, problème médical ou trouble des apprentissages n'est relevé et ne devrait donc pas interférer avec nos résultats. Environ un tiers des enfants grandit dans un environnement bilingue à la maison ou sont inscrits dans une école en immersion. Ce point pourrait avoir impacté la compréhension des consignes de certains. Cependant, étant donné qu'un exemple était proposé, l'impact devrait être moindre sur nos résultats.

5.3. Liens avec les hypothèses et la question de recherche

Sur base de la fréquence de choix des différents groupes, nous pouvons compléter la première hypothèse. Pour les enfants TSA de bas niveau intellectuel, ils semblent choisir indifféremment les trois indices perceptuels comme critère de classification. Ceux du groupe d'enfants TSA de haut niveau intellectuel, la texture puis la forme sont les indices choisis à la catégorisation. Concernant le biais pour la nouveauté, celui-ci est observé mais seulement chez un faible nombre de participants et aucune analyse statistique ne le met en avant.

Concernant la seconde hypothèse sur la différence de traitement des items en 2D et en 3D, les statistiques réalisées pour cette étude n'ont mis en évidence aucune différence de traitement significative. Le choix des participants n'a pas été statistiquement différent entre la tâche avec les items en 2D et celle avec les objets en 3D. Les différentes stratégies de recherche d'indices comme la manipulation de l'objet en 3D qui n'est pas faisable avec les items 2D n'a pas influencé de manière significative le choix d'association des participants.

Grâce aux statistiques développées ci-dessus, nous pouvons répondre à notre question de recherche qui est « Les enfants TSA d'âge scolaire, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et, est-ce que le type de présentation en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ? » en affirmant que le type de présentation ne semble pas influencer le choix de l'enfant dans aucun des groupes. Et, pour les enfants TSA de bas niveau cognitif aucun critère perceptuel n'est choisi plus fréquemment qu'un autre et les enfants TSA de haut niveau cognitif sur la texture de l'objet pour l'associer à l'objet cible.

6. Discussion

Pour rappel, la réalisation de ce mémoire a pour but de compléter les connaissances actuelles au sujet du biais perceptuel chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme d'âge scolaire. Les études déjà réalisées à propos de ce sujet mettent en avant que les enfants TSA ne se baseraient pas sur la forme pour catégoriser de nouveaux objets entre eux comparativement aux enfants tout-venant qui le font vers deux ans (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Abdelaziz et al., 2018 ; Tovar et al., 2019). Pour Abdelaziz et al. (2018), un déficit en attention conjointe présent chez un grand nombre d'enfants TSA expliquerait ce constat. Portzeba et al. (2015) comme Tek et Naigles (2017) ont précisé que le choix d'associer des objets entre eux sur base de la forme plutôt que sur d'autres indices perceptuels dépendrait du niveau langagier de l'enfant avec un TSA. Ceux d'un bon niveau tiendraient davantage compte de la forme. Le fait de donner un nom au nouvel objet présenté à l'enfant impacterait aussi le choix de l'enfant d'après Tek et al. (2008). Si celui-ci reçoit une étiquette, on n'observera pas de biais pour la forme chez les enfants TSA. Tovar et al. (2019) ont hiérarchisé dans leur étude les différents choix faits par les enfants TSA lors de la catégorisation d'un nouvel objet. Ils se baseraient d'abord sur la nouveauté de l'objet pour l'associer à la cible ensuite, sur sa couleur et enfin sur sa texture.

À la suite de ces lectures, compléter les analyses déjà réalisées nous a paru pertinent. En nous basant sur la méthodologie de l'étude de Tovar et al. (2019), nous avons fait passer deux épreuves à nos participants. Grâce à ces épreuves, nous avons tenté de répondre à la question de recherche suivante : « Les enfants TSA d'âge scolaire, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et est-ce que le type de présentation en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ? ». Ces deux épreuves ont permis de nous démarquer de ce qui a été fait dans d'autres études. Effectivement, en créant du matériel en deux dimensions et en trois dimensions nous avons pu observer si les enfants traitaient différemment les items, si leurs choix différaient suivant le type de présentation des items.

Pour nos deux épreuves, l'une avec nos items en 2D et l'autre avec ceux en 3D, il était demandé aux participants de trier entre deux boîtes les items qui leur étaient présentés. Dans une boîte en plastique transparente devait être mis tous les items qu'ils associent à la cible et dans l'autre boîte ceux qu'ils n'associent pas à la cible. Dans la première épreuve, ces items

étaient des images en 2D imprimées et plastifiées et dans la seconde épreuve, des objets en 3D manipulables. Quatre séries d'items en deux dimensions étaient présentées suivies de quatre séries d'items en trois dimensions. Chaque série contenait un item cible, un item de même forme que la cible, un de même couleur que la cible, un de même texture que celle-ci, un autre sans lien avec la cible et enfin un objet connu par l'enfant. Ils étaient présentés dans un ordre aléatoire à l'enfant un à un afin que celui-ci trie les items entre les deux boîtes. Les items cibles étaient nommés par l'expérimentateur lors de leur présentation à l'enfant.

Contrairement aux études parues jusqu'à présent à propos de notre sujet, dans la nôtre, les participants ont été appariés selon leur niveau intellectuel non verbal défini à partir de leur score à l'épreuve des Matrices de Raven. Sur base de ces scores quatre groupes de participants ont été créés. Un premier reprenant les enfants TSA avec les scores les plus faibles aux Matrices de Raven (ETSA faibles) donc un niveau intellectuel plus bas, un second avec les enfants TSA forts (ETSA forts), ceux avec les meilleurs scores. Pour les enfants au développement typique, de la même manière que pour les enfants TSA, deux groupes ont été constitués, un groupe EN faibles et un groupe EN forts.

6.1. Analyse des résultats

Concernant le traitement des items en deux dimensions et en trois dimensions par nos participants, nos résultats ne permettent pas de rejeter notre hypothèse d'une différence de traitement. Cela signifie que nous ne pouvons pas affirmer que les enfants ont fait des choix différents lors du tri d'items entre la première et la seconde épreuve. La dimension de l'objet présenté n'a donc pas impacté leur choix de critère de classification de manière significative. Suite à ces résultats, associer les items 2D et 3D afin d'augmenter le nombre d'items a paru opportun. En tenant compte des observations du comportement des différents enfants pendant la passation des épreuves, ces conclusions pourraient être surprenantes. Effectivement, lors de la présentation des items en 3D, les participants TSA ont semblé prendre plus de temps pour analyser ceux-ci. Les stratégies de recherche sur les items 3D étaient plus nombreuses étant donné que les items étaient manipulables. Sans tenir compte des analyses statistiques, nous aurions pu conclure que nos participants traitent différemment nos items en 2D et en 3D au vu des stratégies de recherche de critère différentes entre les

deux conditions. Comme Gillet et al. (2009) dans leur étude, nous avons observé un comportement visuel particulier des enfants TSA vis-à-vis des objets en 3D. Un intérêt sensoriel était souvent remarqué. Le DSM-5 (2015) dans sa définition du trouble du spectre de l'autisme met en avant des particularités sensorielles dans ses critères, particularités que nous avons pu observer. Certains ont léché les objets, d'autres les ont cassés ou encore portés près de leur visage, etc. Aucun de ces comportements n'a été observé chez les enfants tout-venant. Beaucoup d'enfants TSA ont pris le temps de les manipuler sous tous leurs angles afin d'en observer le moindre détail. Le comportement des sujets TSA va dans le sens de ce qui est avancé par différents auteurs (Gillet et al., 2009 ; Joseph & Tanaka, 2003 ; Mottron et al., 1999 et Jolliffe & Baron-Cohen, 1997). Ceux-ci décrivent un biais pour le détail. Grâce à nos analyses statistiques, nous ne pouvons pas conclure que les enfants vont faire des choix d'association basés sur des indices perceptuels différents entre les items en 2D et 3D. Nous ne pouvons pas conclure que la dimension de l'item va impacter le choix des sujets.

La suite de nos analyses statistiques a mis en évidence que le groupe de participants TSA d'un niveau intellectuel non verbal faible semble choisir indifféremment les indices perceptuels comme critère de classification. Pour le groupe d'enfants TSA d'un niveau intellectuel non verbal plus fort, c'est la texture de l'objet qui prime sur les autres indices. Le test de Khi-carré démontre que pour notre groupe constitué de tous nos participants TSA, ceux-ci choisiraient la forme de l'objet ainsi que la texture de celui-ci plus fréquemment que sa couleur pour l'associer à la cible.

Dans l'étude de Tovar et al. (2019), après la nouveauté de l'objet, la couleur était le choix d'indice fait par les participants TSA. La texture ne serait prise en compte qu'après la couleur d'après leurs résultats. Nos résultats ne sont pas en adéquation avec ceux de ces auteurs pour notre groupe d'enfants TSA forts ainsi que pour notre groupe qui reprend tous nos sujets TSA. Tovar et al. (2019) détaillent que la forme de l'objet ne serait pas prise en compte par les enfants TSA lors de la catégorisation de nouveaux objets. Ces auteurs ne divisaient pas leurs sujets suivant leur niveau intellectuel. D'autres résultats auraient pu ressortir si leurs sujets avaient été divisés en deux groupes suivant leur niveau intellectuel de la même manière que dans ce mémoire. Ces auteurs, dans leur méthodologie, décrivent que des objets en 3D étaient présentés aux enfants et non des images en 2D. Nous avons fait le choix de nous démarquer de cette étude sur ce point afin de compléter les données

scientifiques actuelles. Même si, comme décrit précédemment, aucune différence de traitement significative n'est mise en avant dans nos résultats statistiques, cette différence de méthodologie peut expliquer nos différences de résultats. De plus, Tovar et al. (2019) ont inclus 27 enfants TSA dans leur échantillon, mais ni le niveau intellectuel des participants ni la sévérité de leur TSA n'étaient détaillés dans leur étude. Ceci pourrait aussi expliquer l'inadéquation des résultats entre leur étude et la nôtre. En incluant seulement des enfants TSA sans déficience intellectuelle avérée dans notre échantillon, ainsi qu'en créant deux groupes de participants TSA suivant leur résultat à l'épreuve des matrices de Raven, nous nous démarquons de cette étude en étant plus précis. Le niveau intellectuel des participants pourrait donc influencer nos résultats. Hartley et Allen (2014) ont recruté 17 participants TSA sévère pour leur étude. Ceux-ci ayant une moyenne d'âge de neuf ans et sept mois. Le nombre de participants ainsi que leur âge sont similaires à notre étude. Ces auteurs ont obtenu des résultats en adéquation avec ceux de Tovar et al. (2019). Ces derniers se sont inspirés de la méthodologie de Hartley et Allen (2014) pour créer leur tâche. Contrairement à ces deux études, dans la nôtre, la couleur ne semble pas être un critère de classification choisi ni par nos participants du groupe ETSA forts ni par notre groupe ETSA global.

Tant pour le groupe ETSA faibles, que pour celui ETSA forts ainsi que pour celui ETSA global, nos participants tiennent compte de la forme de l'objet comme indice pertinent. Pour les enfants du groupe ETSA faibles, ce critère semble presque autant choisi que les autres. Tandis que pour les ETSA forts, c'est le deuxième le plus fréquemment choisi. Si nous prenons notre groupe ETSA global, la forme est choisie aussi fréquemment que la texture comme critère pertinent. Dans les deux groupes d'enfants tout-venant, un biais pour la forme est observé avant un biais pour d'autres indices. La majorité des auteurs ayant fait une étude sur le biais pour la forme chez les enfants TSA d'âge scolaire ont affirmé que ceux-ci ne tenaient pas compte de la forme pour catégoriser de nouveaux objets (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Abdelaziz et al., 2018 ; Tovar et al., 2019). Hartley et Allen (2014) précisent que plus la sévérité du trouble du spectre de l'autisme est conséquente, moins l'enfant prend en compte la forme. Pour Portzeba et al. (2015) ainsi que Tek et Naigles (2017), le biais pour la forme dépendrait du niveau langagier en compréhension des sujets. Meilleur serait le niveau de langage de l'enfant TSA, plus celui-ci tiendrait compte de la forme de l'objet. Portzeba et al. (2015) détaillent que ces observations seraient expliquées par le fait que le stock lexical

des enfants d'un meilleur niveau langagier serait plus grand. Ces auteurs ajoutent que si les items sont nommés, alors, aucun biais pour la forme ne devrait être observé. Tek et al. (2008) avaient déjà fait les mêmes conclusions dans leur article. Nos résultats sont en désaccord avec ceux de ces auteurs. Dans notre cas, même si nos items cibles ont été étiquetés lors de leur présentation à nos participants, cela n'a pas empêché certains des deux groupes d'enfants TSA d'associer à la cible les items de même forme. Nous aurions pu faire nos groupes sur base de leur score à l'EVIP afin d'évaluer l'impact du niveau langagier sur le choix de l'enfant TSA. Notre choix ne s'est pas dirigé vers cette approche car nous souhaitons nous démarquer des autres études en apportant de nouvelles connaissances. Les groupes d'enfants TSA des différentes études citées étaient constitués d'un nombre plus ou moins équivalent au nôtre ainsi que d'enfants de la même tranche d'âge, ce point n'a donc pas dû interférer dans nos résultats.

Concernant les capacités exécutives dans nos deux groupes de participants TSA, des difficultés en mémoire de travail ont été observées. Certains ont eu besoin de revoir l'objet cible un bon nombre de fois pour pouvoir faire leur choix d'association. Le choix d'une boîte en plastique transparente pour faire le tri d'objets nous paraissait suffisant pour diminuer l'impact de ses difficultés de mémoire mais, quelques participants ont eu besoin de le retoucher afin de se rappeler des différents détails perceptuels. La passation d'épreuves de la NEPSY-II afin d'évaluer les fonctions exécutives chez nos sujets aurait pu apporter un complément d'explications à nos analyses. Des difficultés attentionnelles remarquées principalement dans le groupe ETSA faibles pourraient avoir un impact sur nos résultats. La couleur étant un détail local davantage saillant, son analyse demande peut-être une moindre concentration. Les enfants TSA d'un niveau cognitif plus haut semblaient davantage concentrés sur la tâche. Pour ce groupe c'est la texture qui prédomine sur les autres indices suivis de la forme puis, de la couleur. Ensuite, les objets inconnus sont associés à la cible et enfin chez certains l'objet connu. Comme Portzeba et al. (2015) et Tek et Naigles (2017) le détaillent, le groupe d'enfants TSA forts tient compte de la forme de l'objet pour le catégoriser et, le groupe d'enfant TSA faibles également. Aucun article n'a mis en avant le choix de la texture comme le plus fréquemment fait chez les enfants TSA de haut niveau cognitif.

Les résultats obtenus par nos tests statistiques ne vont pas complètement dans le sens de ce que nous avançons dans notre première hypothèse. Contrairement à ce qui était annoncé, les enfants TSA avec un niveau cognitif plus bas tiennent compte de la forme de l'objet pour catégoriser de nouveaux objets entre eux. Cependant, ce n'est pas le seul critère qu'ils utilisent. La couleur et la texture de l'objet sont aussi pertinentes comme indice de classification pour ces enfants TSA. Nos résultats ne vont donc pas dans le sens de ce qui est avancé par les auteurs ayant réalisé une étude sur le biais perceptuel chez les enfants TSA (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Abdelaziz et al., 2018 ; Tovar et al., 2019). Par contre, d'autres auteurs (Hartley & Allen, 2014 ; Tovar et al., 2019) en sont venus aux mêmes conclusions que nous : les enfants TSA d'un niveau cognitif plus bas choisissent la couleur de l'objet comme critère de classification. Et, dans certains cas, plus fréquemment que les enfants TSA de l'autre groupe. Comme décrit par McGregor et Bean (2012), la couleur est un indice local et donc le choix de cet indice prédominera sur celui de la forme qui est un indice plus global. Cette spécificité de traitement serait expliquée par une faiblesse au niveau de la cohérence centrale (Bodja et al., 2021 ; Barron-Linnankoski, 2014). Dans notre étude, le choix de la couleur ne prédomine pas de manière conséquente sur celui de la forme et de la texture. Nos participants TSA du groupe fort, pour qui la couleur n'est pas un critère de catégorisation fréquemment choisi, ne semblerait donc pas avoir une faiblesse au niveau de la cohérence centrale car ils choisissent la forme comme critère. Ils sont dans un traitement global de l'information. Notons tout de même que des comportements comme lécher l'objet, le regarder de très près ainsi que de le casser ont été observés chez nos participants TSA. Ces comportements semblent en faveur d'un traitement local de l'information et non global par une attention spécifique pour les détails. Ces observations n'ont pas été faites pour les sujets au développement typique. Pour le groupe ETSA forts, nos résultats sont en adéquation avec ceux de notre hypothèse à savoir que les enfants TSA d'un bon niveau intellectuel se basent sur la forme comme critère de classification. Aucune analyse quantitative du biais pour la nouveauté n'a révélé une différence significative entre nos groupes quant à la présence de ce biais. Nous ne pouvons pas affirmer qu'un de nos groupes utilise davantage le biais pour la nouveauté comme stratégie de catégorisation plutôt qu'une autre. Néanmoins, certaines observations qualitatives ont pu révéler que certains sujets semblaient faire leur choix de tri des items suivants leur nouveauté c'est-à-dire, associer tous les objets inconnus à la cible et l'objet connu seul dans l'autre boîte. Nous ne pouvons donc pas contredire Tovar et al. (2019)

qui expriment que les enfants TSA d'âge scolaire se baseraient prioritairement sur la nouveauté de l'objet pour l'associer à la cible.

Grâce à nos résultats nous pouvons aussi compléter notre seconde hypothèse qui était que la présentation des objets en deux dimensions ou en trois dimensions allait impacter nos résultats. Le traitement des items en deux dimensions serait plus global tandis que celui des objets 3D plus local car la présentation en 3D rendrait certains détails plus saillants. Cependant, contrairement à ce que nous avons avancé, aucune différence significative de traitement n'a été mise en avant par nos tests statistiques. Nous ne pouvons donc pas affirmer que les enfants TSA associent différemment les items en 2D et en 3D à la cible, qu'ils se basent sur différents indices perceptuels entre les deux présentations. Aucun article traitant le sujet de la différence de traitement des images en deux dimensions et des objets en trois dimensions n'a été trouvé, nous ne pouvons donc pas comparer nos résultats à d'autres. En créant un matériel avec davantage de détails nous aurions pu obtenir d'autres résultats.

Pour conclure, cette étude permet de répondre à notre question de recherche qui est : « Les enfants TSA d'âge scolaire de bas niveau intellectuel et de haut niveau intellectuel, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et est-ce que le type de présentation, en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ? ». Nous pouvons affirmer que les enfants TSA d'un plus bas niveau cognitif se basent indifféremment sur la couleur, la forme et la texture de l'objet pour catégoriser celui-ci. Les enfants TSA d'un niveau cognitif plus haut tiennent eux davantage compte de la texture de cet objet ensuite, de sa forme. Suite à nos résultats non significatifs obtenus par nos analyses statistiques faites chez les enfants TSA, nous ne pouvons pas affirmer que le type de présentation, 2D ou 3D, va influencer le choix de l'indice perceptuel le plus pertinent à la catégorisation d'un nouvel objet. Enfin, il est important de garder à l'esprit l'hétérogénéité des profils langagiers des enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. Nos résultats ne seront pas transférables pour tous les enfants TSA, il est donc important de les individualiser par des observations cliniques.

6.2. Implications cliniques et perspectives logopédiques

Dans notre pratique clinique, cette étude nous permet d'enrichir nos connaissances concernant le développement lexical chez les enfants TSA d'âge scolaire sans déficience intellectuelle. Lors de la catégorisation de nouveaux objets nous ne devons pas nous attendre à observer les mêmes stratégies que celles des enfants tout-venant. Plutôt qu'un biais pour la forme, notre étude détaille la présence d'un biais pour la texture chez les enfants TSA avec un niveau intellectuel supérieur qui serait le plus fréquemment remarqué. Chez les enfants TSA avec un niveau intellectuel plus bas, la forme ne sera pas le seul indice pertinent. Ils tiendront aussi compte de la couleur ou de la texture de celui-ci. Cette différence de procédure de catégorisation n'empêchera pas les enfants TSA de développer un stock lexical complet et varié (Hartley et Allen, 2014).

Plusieurs études futures sur les biais pendant le développement lexical chez l'enfant TSA pourraient être envisagées afin de compléter nos résultats. Davantage de recherches sur le biais pour la couleur et la texture chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme apporterait plus de données scientifiques car ce sont des sujets qui à ce jour ne sont encore que peu étudiés. En s'inspirant de la méthodologie de ce mémoire, une analyse du biais pour la nouveauté chez les enfants TSA serait opportune pour les comparer aux enfants tout-venant afin de mettre en lumière d'autres éventuelles différences de stratégie de catégorisation. Une tâche basée sur un tri d'objet connu et inconnu permettrait d'analyser ce biais. Des observations qualitatives dans ce mémoire ont mis en avant ce biais chez certains participants TSA et tout-venant. Des études sur le biais pour la fonction chez les enfants TSA pour enrichir les données actuelles à ce sujet permettraient aussi d'augmenter les connaissances actuelles sur les biais présents dans cette population lors du développement de leur lexique. Field et al. (2015) l'ont étudié en comparaison au biais pour la forme dans leur article en détaillant que ces enfants se basaient plus sur la fonction de l'objet que sur leur forme pour l'associer à d'autres déjà connus.

Dans le futur, sélectionner plusieurs tranches d'âge moins étendues d'enfants TSA et leur faire passer nos épreuves pourrait apporter des analyses complémentaires aux nôtres. Cela permettrait de pouvoir définir vers quel âge apparaîtrait un biais perceptuel plutôt qu'un autre. Notre étude étant composée d'un échantillon d'enfants TSA de trois ans à dix ans et demi, il n'est pas impossible qu'en divisant la tranche d'âge d'autres résultats apparaissent.

Par exemple, analyser le biais perceptuel chez les enfants TSA de trois à cinq ans, de six à huit ans et huit à dix ans et comparer ces enfants TSA à des enfants tout-venant du même âge.

Comme détaillé dans notre partie théorique, un manque de littérature scientifique au sujet de la différence de traitement d'indices perceptuels des items en deux dimensions et en trois dimensions par les enfants TSA s'est révélé. Il serait donc peut être intéressant d'étudier si la présentation d'un objet en deux dimensions ou en trois dimensions impacterait le traitement de celui-ci. Et, si ce traitement serait davantage local que global comparativement lorsque l'objet est présenté en deux dimensions car l'enfant pourrait manipuler cet objet.

6.3. Limites

6.3.1. *Analyse critique du matériel*

Au niveau de la tâche 2D, le point qui a posé le plus de difficultés lors de la création de ces items était d'insérer la variable texture. En effet, il est assez compliqué de faire ressortir cette variable à partir d'images. Grâce au logiciel PowerPoint, la texture a pu être ajoutée à nos dessins et le rendu est assez satisfaisant. Excepté cette petite complication, les images ont été de bonne qualité et sont restées indemnes jusqu'à la fin des passations.

Concernant les items en 3D, la qualité de la pâte à modeler n'était pas suffisante. Tout d'abord, il a été compliqué de colorer celle-ci car elle semblait absorber toute la couleur. Finalement, colorier aux marqueurs plutôt que peindre les différentes formes a semblé être une meilleure option. Ensuite, certains enfants ayant besoin de manipuler l'objet pour l'épreuve ont cassé plusieurs items. Il a été nécessaire à plusieurs reprises de recoller ceux-ci. Deux items dont la forme importait peu n'ont pas été recollés car des morceaux manquaient, les participants n'ont donc pas tous vu exactement les mêmes items. À refaire, le choix de la pâte à modeler serait différent. Certaines marques en ont créé de meilleures qualités et sont déjà colorées, mais ont un prix supérieur. Étant donné que la forme de ces items n'était pas importante, il ne devrait y avoir aucun impact sur nos résultats. En ce qui concerne les objets connus, le choix de certains a pu distraire quelques participants. Effectivement, l'utilisation de petites voitures avec des enfants ayant un intérêt spécifique pour celles-ci a pu les déconcentrer et compliquer la passation des tâches. Comme décrit dans le DSM-5 (2015) et dans le CMI-11 (2018), les comportements et intérêts restreints sont des caractéristiques clés

du TSA. Aucun changement d'objets n'a eu lieu dans le but d'éviter cette distraction car, tout autre objet peut être source d'intérêt pour un enfant mais également pour garder le même matériel de passation pour tous les participants. Ces distractions ont compliqué la passation de cette épreuve chez certains enfants dus à un manque de concentration, il n'est pas impossible que cela ait eu un impact sur nos résultats chez certains participants. Des pistes d'amélioration sont donc conseillées pour ce matériel 3D comme un choix d'une pâte à modeler de meilleure qualité ainsi qu'une sélection d'objets connus qui risquent d'être moins attirants.

Au vu du nombre d'anamnèse non remplies par les parents, ils nous semblent judicieux d'adapter celle-ci. Nous aurions pu diminuer le nombre d'informations demandées afin de ne garder que l'essentiel. Garder la partie qui concerne les informations de base de l'enfant. Pour celle sur la situation familiale, laisser les antécédents familiaux. Au niveau médical, les informations sur le contrôle de l'audition et la vue, la présence ou non d'une déficience intellectuelle, le développement moteur et l'âge du diagnostic. Simplifier la partie sur le développement langagier en demandant de préciser si retard de langage observé ou pas et si oui d'expliquer. Détailler si l'enfant utilise un outil de communication alternatif et augmentatif est aussi pertinent. Ces différentes informations sont utiles pour vérifier que le participant correspond à nos critères d'inclusion et d'exclusion. Les autres informations, si remplies par tous les parents, pourraient apporter des analyses complémentaires à nos résultats. Cette anamnèse adaptée permettra de diminuer le temps de rédaction des parents ainsi que diminuer le nombre d'informations personnelles demandées. Il reste important pour nous de ne pas imposer aux parents des participants de la remplir car ils ont le droit de ne pas vouloir divulguer d'informations personnelles.

6.3.2. Analyse critique de notre échantillon

Notre échantillon est composé de huit enfants par groupe. Il était initialement prévu que celui-ci soit plus grand. Cependant, à la suite des difficultés de recrutement de participants TSA sans déficience intellectuelle, nous nous sommes contentés de seize enfants TSA. Un échantillon composé d'enfants TSA plus jeunes, entre trois et six ans par exemple, aurait pu nous apporter des résultats plus précis à comparer avec des enfants neurotypiques du même âge. Nous démarquer des autres études à notre sujet de par une tranche d'âge plus

jeune aurait pu apporter des résultats complémentaires aux nôtres et à ceux des autres études. Nous avons dû faire le choix de prendre une tranche d'âge plus grande. Jeunes, peu d'enfants sans déficience intellectuelle sont diagnostiqués TSA. Il semblerait que ceux-ci compenseraient leurs difficultés liées à ce trouble. Les différentes caractéristiques du trouble du spectre de l'autisme seraient donc moins visibles dans un premier temps. Les enfants ne recevraient donc que plus tard un diagnostic de TSA lorsque leurs difficultés au quotidien seront plus conséquentes. Il nous a été donc difficile de trouver de jeunes enfants TSA sans déficience intellectuelle. Beaucoup de logopèdes et de directions d'école nous ont confirmé ce point lorsque nous les avons contactés. La moyenne d'âge des participants de l'étude de Tovar et al. (2019) sur laquelle nous avons inspiré notre méthodologie est de 8,29 ans. Augmenter notre tranche d'âge était en accord avec la méthodologie de Tovar et al. (2019). La moyenne d'âge de notre échantillon d'enfants TSA est de six ans et huit mois.

7. Conclusion

Le biais perceptuel chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme n'est pas encore un sujet investigué par beaucoup de chercheurs. Les études s'intéressent principalement au biais pour la forme. Selon ces études, les enfants TSA ne se baseraient pas sur la forme de l'objet pour l'associer à d'autres déjà connus contrairement aux enfants tout-venant vers l'âge de deux ans (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Tek & Naigles, 2017 ; Tovar et al., 2019). Les autres biais perceptuels comme celui pour la couleur ou pour la texture ne sont que peu étudiés. Tovar et al. (2019) apportent quelques données en détaillant dans leur étude que les enfants TSA se baseraient dans un premier temps sur la nouveauté de l'objet puis, sur sa couleur et enfin sur sa texture pour le catégoriser. L'objectif principal de ce mémoire est donc d'apporter un complément d'informations sur ces différents biais perceptuels et d'établir celui qui est le plus fréquemment utilisé par les enfants TSA lors du développement lexical.

Deux hypothèses ont été avancées afin de répondre à notre question de recherche suivante : Les enfants TSA d'âge scolaire, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et est-ce que le type de présentation, en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ? La première hypothèse, basée sur les études de différents auteurs (Hartley & Allen, 2014 ; Field et al., 2015 ; Tek & Naigles, 2017 ; Tovar et al., 2019), indique que les enfants TSA d'un niveau cognitif bas ne se baseraient pas sur la forme pour associer des objets dans une même catégorie mais davantage sur d'autres indices perceptuels comme la couleur ou la texture de l'objet. La seconde hypothèse, qui à notre connaissance n'a pas encore été étudiée, suppose que les objets présentés en trois dimensions aux participants seront traités différemment que ceux présentés en deux dimensions par les enfants TSA. Un traitement local des objets en 3D serait mis en avant contre un traitement global pour les items en 2D. Donc, les participants TSA ne devraient pas tenir compte des mêmes indices perceptuels dans les deux conditions.

Concernant la première hypothèse, en ayant fait une analyse du matériel 2D et 3D groupées, nos résultats, mettent en évidence que les enfants TSA d'un plus bas niveau cognitif choisiraient indifféremment la couleur de l'objet, sa forme ou sa texture comme critère de classification. Pour les enfants TSA d'un plus haut niveau cognitif, eux se baseraient plus

fréquemment sur la texture de celui-ci pour l'associer à la cible. Pour notre groupe composé de tous les enfants TSA, la forme et la texture seraient les deux indices les plus choisis. Contrairement à ce qui est avancé dans cette hypothèse, tant les enfants TSA de bas et de haut niveau intellectuel tiendraient compte de la forme comme indice pertinent pour associer l'item à la cible. Pour notre groupe d'enfants TSA forts, la forme serait le deuxième indice le plus fréquemment choisi après la texture. Nos analyses n'ont pas révélé de différences de traitement entre les items en deux dimensions et en trois dimensions significatives. Nous ne pouvons donc pas aller dans le sens de notre deuxième hypothèse qui en supposait une. Cette hypothèse avait été avancée sans base théorique car nous souhaitions apporter de nouvelles connaissances à ce sujet. De futures études à ce sujet pourraient être très intéressantes. Suite à ces résultats, nous avons groupé nos objets 2D et 3D afin d'augmenter le nombre d'items pour nos analyses statistiques.

Pour conclure, ce mémoire sur le biais perceptuel chez les enfants TSA a pu compléter les données scientifiques actuelles à ce sujet. Les enfants TSA de bas comme de haut niveau intellectuel non verbal se baseraient sur la forme de l'objet pour l'associer à un objet cible. Pour les enfants TSA d'un plus bas niveau cognitif, ce critère serait choisi aussi fréquemment que la couleur ou la texture de l'objet. Tandis que chez les enfants TSA d'un plus haut niveau cognitif, ce serait le choix de la texture comme indice qui primerait sur la forme qui serait à la deuxième place dans l'ordre de fréquence de choix. Si nous prenons l'ensemble de nos sujets TSA dans un groupe, la forme est aussi fréquemment sélectionnée que la texture comme critère de classification. La couleur ne serait pas un critère de classification retenu fréquemment par ces deux derniers groupes. La présentation des items en deux dimensions ou en trois dimensions n'impacterait pas le choix des participants. Cette étude ne comptant pas un grand nombre de participants, nous rappelons qu'il est important de garder à l'esprit l'hétérogénéité des profils langagiers chez les enfants avec un trouble du spectre de l'autisme. D'autres études sur le biais perceptuel ainsi que sur le traitement des items en 2D et 3D apporteraient des informations scientifiques complémentaires aux nôtres.

8. Bibliographie

- Abdelaziz, A., Kover, S. T., Wagner, M., & Naigles, L. R. (2018). The shape bias in children with autism spectrum disorder : potential sources of individual differences. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 61(11), 2685-2702. https://doi.org/10.1044/2018_jslhr-lrsaut-18-0027
- American Psychiatric Association. (2015). Troubles neurodéveloppementaux. *DSM-5 - Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Elsevier Masson.
- Barron-Linnankoski, S., Reinvall, O., Lahervuori, A., Voutilainen, A., Lahti-Nuuttila, P., & Korkman, M. (2014). Neurocognitive performance of children with higher functioning Autism Spectrum disorders on the NEPSY-II. *Child Neuropsychology*, 21(1), 55-77. <https://doi.org/10.1080/09297049.2013.873781>
- Baum, S. H., Stevenson, R. A., & Wallace, M. T. (2015). Behavioral, perceptual, and neural alterations in sensory and multisensory function in autism spectrum disorder. *Progress in Neurobiology*, 134, 140-160. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2015.09.007>
- Bojda, A., Srebnicki, T., Konowalek, U., & Bryńska, A. (2021). Weak central coherence - construct conception and development, research methods. *Psychiatria Polska*, 55(6), 1373-1386. <https://doi.org/10.12740/pp/onlinefirst/120931>
- Brosnan, M. J., Scott, F. J., Fox, S., & Pye, J. (2004). Gestalt processing in autism : failure to process perceptual relationships and the implications for contextual understanding. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(3), 459-469. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00237.x>
- Chevallier, C., Noveck, I., Happé, F., & Wilson, D. (2009). From acoustics to grammar : Perceiving and interpreting grammatical prosody in adolescents with Asperger Syndrome. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(2), 502-516. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2008.10.004>
- Courtois-du-Passage, N., & Galloux, A. S. (2004). Bilan orthophonique chez l'enfant atteint d'autisme : aspects formels et pragmatiques du langage. *Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence*, 52(7), 478-489. <https://doi.org/10.1016/j.neurenf.2004.09.004>
- Diesendruck, G., & Bloom, P. (2003). How Specific is the Shape Bias ? *Child Development*, 74(1), 168-178. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00528>
- Dunn, L. Test Review: Peabody Picture Vocabulary Test-III (PPVT-III).

- Dunn, L., Dunn, L., & Theriaults-Whalen, C. (1993). *Echelle de vocabulaire en images Peabody. Adaptation française du Peabody Picture Vocabulary Test* [Questionnaire & Manual]. Toronto: Psycan.
- Field, C., Allen, M. L., & Lewis, C. (2015). Are Children with Autism Spectrum Disorder Initially Attuned to Object Function Rather Than Shape for Word Learning ? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(4), 1210-1219. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2657-5>
- Florin, A. (2010). Le développement du lexique et l'aide aux apprentissages. *Enfances & ; Psy*, n° 47(2), 30-41. <https://doi.org/10.3917/ep.047.0030>
- Foudon, N., Reboul, A., Manificat, S. (2007). Language Acquisition in Autistic Children: A Longitudinal Study. *Camling 2007*, 72-79.
- Garretson, H. B., Fein, D., & Waterhouse, L. (1990). Sustained attention in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 20(1), 101-114. <https://doi.org/10.1007/bf02206860>
- Gillet, P., Chabernaud, C., Batty, M., Barthélémy, C., & Jambaqué, I. (2009). La reconnaissance visuelle des objets chez l'enfant avec autisme : Résultats préliminaires à une adaptation pour enfants de la Birmingham Object Recognition Battery (BORB). *Développements*, n° 3(3), 35-44. <https://doi.org/10.3917/devel.003.0035>
- Goldman, J-P., Content, A., & Frauenfelder, U. H. (1996). Comparaison des structures syllabiques en français et en anglais. *XXIèmes Journées d'Etude sur la Parole*. 119-122.
- Happé, 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. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0039-0>
- Hartley, C., & Allen, M. L. (2014). Brief Report : Generalisation of Word–Picture Relations in Children with Autism and Typically Developing Children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(8), 2064-2071. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2074-1>
- Humphreys, G.W., & Riddoch, M.J. (1987). *Visual Object Processing : A Cognitive Neuropsychological Approach*. Hove : Erlbaum (pp.281-306).

- Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (1997). Are People with Autism and Asperger Syndrome Faster Than Normal on the Embedded Figures Test ? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(5), 527-534. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01539.x>
- Joseph, R. M., & Tanaka, J. (2003). Holistic and part-based face recognition in children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(4), 529-542. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00142>
- Joyce, C., Honey, E., Leekam, S. R., Barrett, S. L., & Rodgers, J. (2017). Anxiety, Intolerance of Uncertainty and Restricted and Repetitive Behaviour : Insights Directly from Young People with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(12), 3789-3802. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3027-2>
- Kern, J. K., Trivedi, M. H., Garver, C. R., Grannemann, B. D., Andrews, A. A., Savla, J. S., Johnson, D. G., Mehta, J. A., & Schroeder, J. L. (2006). The pattern of sensory processing abnormalities in autism. *Autism*, 10(5), 480-494. <https://doi.org/10.1177/1362361306066564>
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2012). NEPSY-II Bilan neuropsychologique de l'enfant 2nde édition. Paris: ECPA.
- Kwok, E. Y., Brown, H. M., Smyth, R. E., & Oram Cardy, J. (2015). Meta-analysis of receptive and expressive language skills in autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 9, 202-222. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.10.008>
- Lavielle, M. G. (Éd.). (2016). Le développement du langage chez l'enfant porteur d'un TSA. *Rééducation orthophonique : Autisme (Volume 2)* (p. 25-33). Ortho Edition.
- Lúcio, P. S., Cogo-Moreira, H., Puglisi, M., Polanczyk, G. V., & Little, T. D. (2017). Psychometric Investigation of the Raven's Colored Progressive Matrices Test in a Sample of Preschool Children. *Assessment*, 26(7), 1399-1408. <https://doi.org/10.1177/1073191117740205>
- Matson, J. L., Rieske, R. D., & Williams, L. W. (2013). The relationship between autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder : An overview. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2475-2484. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.021>
- McGregor, K. K., & Bean, A. (2012). How Children With Autism Extend New Words. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 55(1), 70-83. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/11-0024\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2011/11-0024))

- Mokaddem, Y., Melin, N., Bensadon, M., Dubois, J., & Rey, G. (2020). Traduction française de la 11e révision de la Classification internationale des maladies (CIM-11). *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 68, S38.
- Mottron, L., Belleville, S., & Ménard, E. (1999). Local Bias in Autistic Subjects as Evidenced by Graphic Tasks : Perceptual Hierarchization or Working Memory Deficit ? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(5), 743-755. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00490>
- Murray, M. J. (2010). Attention-deficit/Hyperactivity Disorder in the Context of Autism Spectrum Disorders. *Current Psychiatry Reports*, 12(5), 382-388. <https://doi.org/10.1007/s11920-010-0145-3>
- Narzisi, A., Muratori, F., Calderoni, S., Fabbro, F., & Urgesi, C. (2012). Neuropsychological Profile in High Functioning Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(8), 1895-1909. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1736-0>
- Perry, L. K., & Kucker, S. C. (2019). The Heterogeneity of Word Learning Biases in Late-Talking Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 62(3), 554-563. https://doi.org/10.1044/2019_jslhr-l-astm-18-0234
- Potrzeba, E. R., Fein, D., & Naigles, L. (2015). Investigating the shape bias in typically developing children and children with autism spectrum disorders. *Frontiers in Psychology*, 06. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00446>
- Raven, J. (1998). *PMC-T : progressives matrices couleur* [Questionnaire & Manual]. Montreuil: ECPA.
- Semrud-Clikeman, M., & Teeter Ellison, P. A. (2009). Autistic Spectrum Disorders. *Child Neuropsychology: Assessment and Interventions for Neurodevelopmental Disorders (Second Edition)*. (pp. 249-274). Springer. DOI 10.1007/978-0-387-88963-4
- Smith, L. B. (1999). Children's noun learning: How general learning processes make specialized learning mechanisms. *The emergence of language*. (pp. 277-303).
- Soulières, I., Dawson, M., Samson, F., Barbeau, E. B., Sahyoun, C. P., Strangman, G. E., Zeffiro, T. A., & Mottron, L. (2009). Enhanced visual processing contributes to matrix reasoning in autism. *Human Brain Mapping*, 30(12), 4082-4107. <https://doi.org/10.1002/hbm.20831>

SPSS (2022). *Statistical Package for the Social Sciences* (version 28). France: IBM Corporation

Stinnett, T. A., Oehler-Stinnett, J., Fuqua, D. R., & Palmer, L. S. (2002). Examination of the Underlying Structure of the Nepsy : A Developmental Neuropsychological Assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 20(1), 66-82. <https://doi.org/10.1177/073428290202000105>

Tek, S., Jaffery, G., Fein, D., & Naigles, L. R. (2008). Do children with autism spectrum disorders show a shape bias in word learning ? *Autism Research*, 1(4), 208-222. <https://doi.org/10.1002/aur.38>

Tek, S., & Naigles, L. (2017). The shape bias as a word-learning principle : Lessons from and for autism spectrum disorder. *Translational Issues in Psychological Science*, 3(1), 94-103. <https://doi.org/10.1037/tps0000104>

Tovar, N. E., Rodríguez-Granados, A., & Arias-Trejo, N. (2019). Atypical shape bias and categorization in autism : Evidence from children and computational simulations. *Developmental Science*, 23(2). <https://doi.org/10.1111/desc.12885>

Virues-Ortega, J., Julio, F. M., & Pastor-Barriuso, R. (2013). The TEACCH program for children and adults with autism : A meta-analysis of intervention studies. *Clinical Psychology Review*, 33(8), 940-953. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2013.07.005>

9. Annexes

ANNEXE 1 : ANAMNÈSE

Anamnèse participant mémoire Logopédie (ULiège)

Nom et prénom de l'enfant :

Ecole et année scolaire :

Date de naissance :

Langue(s) parlée(s) à l'enfant :

Situation familiale

Profession des parents :

Fratrie :

Antécédents familiaux (trouble des apprentissages, autisme, etc.) :

Situation médicale

Médication :

Hospitalisation, opération :

Contrôle de l'audition :

Contrôle de la vue :

Test génétique :

Antécédents médicaux :

Grossesse et accouchement :

Déficience intellectuelle :

Âge du diagnostic d'autisme ou trouble du spectre autistique et informations :

Développement moteur (1^{er} pas, ...) :

Autres :

Développement langagier

Babillage :

Production des premiers mots :

Premières combinaisons de mots :

Si régression à quel âge :

Explosion lexicale (augmentation rapide du nombre de mots produits par l'enfant) :

Utilisation d'outils de communication (pictogrammes, tablettes, gestes...) :

Autres :


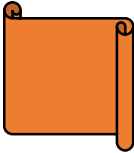




Commentaires :



Merci pour votre participation !

Olivia Termote Atérianus

ANNEXE 2 : MATÉRIELS 2D

EPREUVE 2D							
Ent	Voiture						
	Objet cible (OC)	Forme	Couleur	Texture	Aucun	Objet connu	
1	DULO						
2	NITEU						
3	SÉGA						
4	PILO						

ANNEXE 3 : MATÉRIELS 3D

EPREUVE 3D						
Ent						
	Objet cible (OC)	Forme	Couleur	Texture	Aucun	Objet connu
1	GAMO 					
2	MEDA 					
3	RAKO 					
4	TUFI 					

NB : Couleurs des formes non réalistes.

ANNEXE 4 : PROTOCOLE TÂCHES EXPÉRIMENTALES VIERGE

PROTOCOLE EPREUVE BIAIS PERCEPTUEL









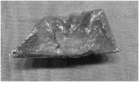
Nom et prénom de l'enfant :

DN et âge :

Date de passation :

Diagnostic : TSA – Non

X = Associé à l'OC / O = Pas associé à l'OC

EPREUVE 2D						
Ent.	Voiture					
	Objet cible (OC)		Forme	Couleur	Texture	Aucun
1	DULO					
2	NITEU					
3	SÉGA					
4	PILO					
EPREUVE 3D						
	Objet cible (OC)		Forme	Couleur	Texture	Aucun
Ent.	Marqueur					
1	GAMO					
2	MEDA					
3	RAKO					
4	TUFI					

ANNEXE 5 : EXEMPLE PROTOCOLE TÂCHES EXPÉRIMENTALES REMPLI

PROTOCOLE EPREUVE BIAIS PERCEPTUEL


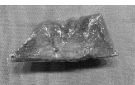
Nom et prénom de l'enfant : Exemple X

DN et âge :

Date de passation :

Diagnostic : TSA – Non

X = Associé à l'OC / O = Pas associé à l'OC

EPREUVE 2D						
Ent.	Voiture 					
	Objet cible (OC)	Forme 4	Couleur 0	Texture 2	Aucun 2	Objet connu 0
1	DULO 	X	O	O	O	O
2	NITEU 	X	O	X	X	O
3	SÉGA 	X	O	O	X	O
4	PILO 	X	O	X	O	O
EPREUVE 3D						
Ent.	Marqueur					
	Objet cible (OC)	Forme 4	Couleur 3	Texture 2	Aucun 3	Objet connu 1
1	GAMO 	X	X	X	X	O
2	MEDA 	X	X	O	X	O
3	RAKO 	X	X	X	X	X
4	TUFI 	X	O	O	O	O

ANNEXE 6 : TABLEAUX DE DONNÉES TEST DE KHI-CARRÉ PAR GROUPE

GROUPE ETSA FAIBLES					
<i>Critères</i>				<i>Tests statistiques</i>	
	Effectif observé	N théorique	Résidus		Critère
<i>Forme</i>	39	30.0	9.0	<i>Khi-carré</i>	21.400 ^a
<i>Couleur</i>	40	30.0	10.0	<i>Df</i>	4
<i>Texture</i>	36	30.0	6.0	<i>Sig. Asymptotique</i>	< .001
<i>Sans lien</i>	25	30.0	-5.0	<i>Sig. Exacte</i>	< .001
<i>Connu</i>	10	30.0	-20.0	<i>Point de probabilité</i>	.000
<i>Total</i>	150				

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est ...

GROUPE ETSA FORTS					
<i>Critères</i>				<i>Tests statistiques</i>	
	Effectif observé	N théorique	Résidus		Critère
<i>Forme</i>	30	22.4	7.6	<i>Khi-carré</i>	18.804 ^a
<i>Couleur</i>	20	22.4	-2.4	<i>Df</i>	4
<i>Texture</i>	35	22.4	12.6	<i>Sig. Asymptotique</i>	< .001
<i>Sans lien</i>	18	22.4	-4.4	<i>Sig. Exacte</i>	< .001
<i>Connu</i>	9	22.4	-13.4	<i>Point de probabilité</i>	.000
<i>Total</i>	112				

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est ...

GROUPE TSA GLOBAL					
<i>Critères</i>				<i>Tests statistiques</i>	
	Effectif observé	N théorique	Résidus		Critère
<i>Forme</i>	69	52.4	16.6	<i>Khi-carré</i>	35.939 ^a
<i>Couleur</i>	60	52.4	7.6	<i>Df</i>	4
<i>Texture</i>	71	52.4	18.6	<i>Sig. Asymptotique</i>	< .001
<i>Sans lien</i>	43	52.4	-9.4	<i>Sig. Exacte</i>	< .001
<i>Connu</i>	19	52.4	-33.4	<i>Point de probabilité</i>	.000
<i>Total</i>	262				

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est ...

GROUPE EN FAIBLES					
Critères				Tests statistiques	
	Effectif observé	N théorique	Résidus		Critère
Forme	55	39.4	15.4	Khi-carré	43.869 ^a
Couleur	48	39.4	8.4	Df	4
Texture	48	39.4	8.4	Sig. Asymptotique	< .001
Sans lien	44	39.4	4.4	Sig. Exacte	< .001
Connu	3	39.4	-36.6	Point de probabilité	.000
Total	198				

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est ...

GROUPE EN FORTS					
Critères				Tests statistiques	
	Effectif observé	N théorique	Résidus		Critère
Forme	49	29.0	20.0	Khi-carré	20.207 ^a
Couleur	18	29.0	-11.00	Df	3
Texture	28	29.0	-1.0	Sig. Asymptotique	< .001
Sans lien	21	29.0	-8.0	Sig. Exacte	< .001
Total	116			Point de probabilité	.000

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est ...

GROUPE EN GLOBAL					
Critères				Tests statistiques	
	Effectif observé	N théorique	Résidus		Critère
Forme	104	62.8	41.2	Khi-carré	86.987 ^a
Couleur	66	62.8	3.2	Df	4
Texture	76	62.8	13.2	Sig. Asymptotique	< .001
Sans lien	65	62.8	2.2	Sig. Exacte	< .001
Connu	3	62.8	-59.8	Point de probabilité	.000
Total	314				

a. 0 cellules (,0%) ont des fréquences théoriques inférieures à 5. La fréquence théorique minimum d'une cellule est ...

10. Résumé

Le domaine principal exploité dans ce mémoire est le biais perceptuel chez les enfants présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA). Nous nous sommes aussi intéressés à la différence de traitement des images en deux dimensions et des objets en trois dimensions par ces enfants TSA. Ce travail a tenté de répondre à la question de recherche suivante : Les enfants TSA d'âge scolaire de bas niveau intellectuel et de haut niveau intellectuel, en comparaison aux enfants tout-venant de la même tranche d'âge, se basent-ils davantage sur la forme, la couleur ou la texture de l'objet pour l'associer aux objets déjà connus et est-ce que le type de présentation, en image (2D) ou en réel (3D), influence leur choix ?

Pour répondre à cette question, deux tâches créées pour ce mémoire ont été administrées à un échantillon de 16 enfants TSA sans déficience intellectuelle d'âge scolaire et à 16 enfants au développement typique de la même tranche d'âge. Dans la première tâche, des images en 2D étaient présentées et dans la seconde, des objets en 3D. Pour les deux épreuves, les sujets devaient placer dans une boîte tous les items associés à l'item cible présenté ainsi que nommé au préalable et dans l'autre boîte les items qui n'y étaient pas associés. Des items de même forme que la cible, des items de même couleur que celle-ci, des items de même texture, des items sans lien avec la cible ainsi que des objets connus étaient présentés. Le premier objectif de ces tâches est d'analyser sur quels critères perceptuels nos participants vont le plus fréquemment se baser pour catégoriser de nouveaux objets : la forme, la couleur ou la texture. Le second but de ces épreuves est d'observer si les choix de tris de nos participants allaient être influencés par le type de présentation des items, 2D ou 3D.

Nos résultats mettent en avant que nos participants TSA choisiraient prioritairement la texture et la forme de l'item pour l'associer à la cible. Pour nos sujets TSA d'un niveau intellectuel plus bas défini à partir de leur score à l'épreuve des Matrices de Raven, ceux-ci choisiraient indifféremment la forme, la couleur ou la texture de l'objet comme critère de classification. Pour nos sujets TSA d'un niveau cognitif plus haut, la texture est le critère de classification le plus fréquemment choisi. Nos analyses ont aussi mis en évidence qu'il ne semble y avoir aucune différence de traitement entre les items en 2D et 3D chez l'ensemble de nos participants. D'autres études sur le biais perceptuel ainsi que sur le traitement des items en 2D et 3D apporteraient des informations scientifiques complémentaires aux nôtres.