



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Ecole d'orthophonie

Année 2015-2016

MEMOIRE

en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie

Présenté par

Marine HEGRON

**Fonctions exécutives et capacités inférentielles
chez les autistes de haut niveau**

Directrice du mémoire :

Madame Anna POTOCKI, Maître de conférences à l'Université de Poitiers

Autres membres du jury :

Madame Véronique BONNAUD, Neuropsychologue et Docteur en Psychologie

Madame Hélène DUPIN, Orthophoniste



FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Ecole d'orthophonie

Année 2015-2016

MEMOIRE

en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie

Présenté par

Marine HEGRON

**Fonctions exécutives et capacités inférentielles
chez les autistes de haut niveau**

Directrice du mémoire :

Madame Anna POTOCKI, Maître de conférences à l'Université de Poitiers

Autres membres du jury :

Madame Véronique BONNAUD, Neuropsychologue et Docteur en Psychologie

Madame Hélène DUPIN, Orthophoniste

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Anna POTOCKI, maître de conférences à l'Université de Poitiers, pour avoir encadré mon mémoire. Ses relectures et ses conseils tout au long de l'année ont été précieux.

Un grand merci également à Hélène DUPIN et Véronique BONNAUD pour avoir accepté de faire partie du jury de ma soutenance.

Je tiens à remercier les trois orthophonistes qui m'ont accueillie en stage cette année :

Merci à Emma PROFAULT pour son investissement dans la recherche de participants pour le mémoire. Cette année a été très riche à ses côtés, aussi bien professionnellement que personnellement.

Merci à Pauline DEVISMES pour toutes les connaissances qu'elle m'a apportées cette année ainsi que pour sa bienveillance et sa bonne humeur.

Merci à Alexandra SERAND pour avoir partagé avec moi sa vision de l'orthophonie.

Je n'oublie pas également toutes les orthophonistes qui ont contribué à ma formation durant ces quatre années, un grand merci.

Je remercie les adolescents autistes qui ont accepté de participer à mon mémoire pour leur investissement et leur gentillesse.

Je remercie du fond du cœur Anaïs, Marie, Mathilde et Élodie pour ces quatre années de rires, de complicité, de soirées, de covoiturage.. Ce n'est que le début d'une longue et belle amitié.

Un grand merci à Karine, Mathilde, Lucie et Floriane pour leur joie de vivre et leur amitié, ces quatre années n'auraient pas été les mêmes sans vous.

Une pensée également à tous mes camarades de la promo Van Eeckhout.

Merci à mes amis nantais pour tous les bons moments passés cette année.

Enfin, un énorme merci à ma famille pour leur soutien et leur amour.

Table des matières

Remerciements	
Liste des annexes	1
Liste des tableaux et des figures	2
Liste des abréviations	3
<i>INTRODUCTION GENERALE</i>	4
<i>PARTIE THEORIQUE</i>	7
<i>I – Lecture et compréhension</i>	8
1) <i>Le décodage</i>	8
2) <i>Lien étroit entre lecture et compréhension</i>	8
3) <i>Dissociation du décodage et de la compréhension</i>	10
3.1 <i>Trouble isolé de la reconnaissance des mots écrits : la dyslexie</i>	11
3.2 <i>Trouble de la compréhension sans difficulté de décodage</i>	12
➤ <i>Hyperlexie</i>	12
➤ <i>Faibles compreneurs spécifiques</i>	12
<i>II – Difficultés de compréhension</i>	13
1) <i>La mauvaise compréhension est due à un déficit linguistique</i>	13
1.1 <i>Déficit linguistique au niveau du mot</i>	13
➤ <i>Aisance du décodage</i>	13
➤ <i>Vocabulaire</i>	14
➤ <i>Maîtrise de la langue orale</i>	14
1.2 <i>Déficit linguistique de haut niveau</i>	15
➤ <i>Inférences</i>	15
➤ <i>L'auto-contrôle de la compréhension</i>	17
➤ <i>La connaissance de la structure du récit</i>	17
2) <i>La mauvaise compréhension est le résultat d'un déficit cognitif</i>	18
2.1 <i>La mémoire de travail</i>	18
2.2 <i>L'inhibition</i>	19
2.3 <i>La planification et la flexibilité</i>	20

III- Autisme de haut niveau et syndrome d'Asperger	21
1) <i>Historique</i>	21
2) <i>Diagnostic</i>	22
2.1 <i>Classifications</i>	22
➤ <i>DSM-5</i>	22
➤ <i>CIM-10</i>	24
2.2 <i>Autisme de haut niveau ou syndrome d'Asperger ?</i>	24
3) <i>Comorbidités</i>	25
4) <i>Épidémiologie</i>	26
5) <i>Caractéristiques cliniques de l'autisme de haut niveau</i>	27
5.1 <i>Troubles des interactions sociales</i>	27
5.2 <i>Intérêts restreints et routines</i>	28
5.3 <i>Troubles langagiers</i>	29
5.4 <i>Troubles de la coordination motrice</i>	30
5.5 <i>Autres troubles</i>	30
IV – Autisme de haut niveau et lecture	31
1) <i>Autisme et hyperlexie</i>	31
2) <i>Causes des faibles capacités de compréhension chez les autistes de haut niveau</i>	32
2.1 <i>Déficit linguistique</i>	32
2.2 <i>Déficit inférentiel</i>	33
3) <i>Théories pouvant expliquer les difficultés de compréhension des autistes de haut niveau</i>	35
3.1 <i>Altération de la théorie de l'esprit</i>	35
3.2 <i>Trouble de la cohérence centrale</i>	36
V – Autisme et fonctions exécutives	37
1) <i>La mémoire de travail</i>	37
2) <i>La planification</i>	38
3) <i>La flexibilité</i>	39
4) <i>L'inhibition</i>	40
VI – Problématique et hypothèses	42
METHODE	44
I- Participants	45
II – Matériel	47

1) <i>Matériel évaluant le décodage</i>	47
➤ Alouette (Lefavrais, 1967)	47
2) <i>Matériel évaluant la compréhension</i>	47
➤ L'épreuve de compréhension du Protocole Émilie (Duchêne, 2010)	47
3) <i>Matériel évaluant les fonctions exécutives</i>	48
➤ La flexibilité : Trail Making Test (TMT) pour enfants (Otfried Spreen & Esther Strauss, 1998)	48
➤ L'inhibition : Inhibition (NEPSY-II de Korkman, Kirk et Kemp, 2012)	49
➤ La mémoire de travail : Séquence lettres-chiffres (WISC IV de Wechsler, 2005) .	50
➤ La planification : Tour de Londres (NEPSY de Korkman, Kirk et Kemp, 1997) .	50
III- Procédure	51
RESULTATS	52
1) <i>Identification des profils de lecteurs compreneurs</i>	53
2) <i>Comparaison des deux groupes sur les mesures « contrôles »</i>	54
3) <i>Comparaison des deux groupes sur les mesures exécutives</i>	55
➤ Mémoire de travail (Séquence lettres-chiffres)	56
➤ Flexibilité (TMT)	56
➤ Inhibition (Inhibition).....	56
➤ Planification (Tour de Londres)	56
DISCUSSION	57
I- Rappel des objectifs et des hypothèses	58
II- Discussion des résultats	58
III- Limites de l'étude et perspectives	62
1) <i>Limites liées à la population</i>	62
2) <i>Limites liées au matériel</i>	63
IV – Implications orthophoniques	63
CONCLUSION	66
BIBLIOGRAPHIE	68
ANNEXES	

Liste des annexes

Annexe 1 : Courrier de recrutement des participants

Annexe 2 : Résultats des participants aux différentes épreuves

Annexe 3 : Répartition des bons et des faibles compreneurs

Liste des tableaux et des figures

<u>Tableau 1</u> : Informations sur les participants	46
<u>Tableau 2</u> : Efficience intellectuelle des participants	46
<u>Tableau 3</u> : Nombre de mots correctement lus et temps de lecture des bons et des faibles compreneurs à l'Alouette	54
<u>Tableau 4</u> : Récapitulatif des résultats des bons et des faibles compreneurs aux épreuves exécutives	55
<u>Figure 1</u> : Scores des bons et des faibles compreneurs à l'épreuve de compréhension du Protocole Émilie	53
<u>Figure 2</u> : Age lexique des bons et des faibles compreneurs à l'Alouette	54

Liste des abréviations

AHN : Autiste de haut niveau

CIM : Classification Internationale des Maladies

DSM : Diagnostic and Statistical manual of Mental Disorders

ET : Écart Type

IMT : Indice de Mémoire de Travail

Inf : Inférentiel

IVT : Indice de Vitesse de Traitement

Litt : Littéral

Moy : Moyenne

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

QI : Quotient Intellectuel

QIP/IRP : Quotient Intellectuel de Performance / Indice de Raisonnement Perceptif

QIT : Quotient Intellectuel Total

QIV/ICV : Quotient Intellectuel Verbal / Indice de Compréhension Verbale

SA : Syndrome d'Asperger

TDA/H : Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité

TMT : Trail Making Test

TSA : Trouble du Spectre Autistique

WISC : Wechsler Intelligence Scale for Children

WPPSI : Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence

INTRODUCTION
GENERALE

La lecture est un moyen de s'évader de son quotidien, de ressentir diverses émotions et d'acquérir de nouvelles connaissances. Mais pour cela, il est nécessaire de comprendre ce qui est écrit et pas seulement de le décoder, la compréhension est en effet essentielle dans l'acte de lire. Certains enfants et adolescents ont cependant des difficultés pour traiter les informations explicites et implicites du texte et ainsi parvenir à une compréhension correcte de ce dernier, ceci malgré de bonnes capacités de décodage. On considère alors que ce sont de faibles compreneurs. Certaines études ont montré que ce trouble serait en lien avec une altération des fonctions exécutives, ces fonctions cognitives élaborées qui regroupent notamment la mémoire de travail, la planification, la flexibilité et l'inhibition.

L'autisme de haut niveau et le syndrome d'Asperger sont des formes légères du trouble du spectre autistique (TSA), ils se caractérisent par un trouble des interactions sociales, des intérêts restreints et des troubles langagiers, c'est ce que l'on appelle la triade autistique. D'autres troubles ont été mis en évidence, d'une intensité variable selon chaque personne autiste, tels que des difficultés de coordination motrice, une hypersensibilité et des troubles de la compréhension. Il a en effet été démontré que les adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger ont des difficultés en compréhension écrite, notamment lorsqu'il est nécessaire d'élaborer des inférences, malgré des facultés de décodage intactes (Norbury & Nation, 2011).

A partir de ce constat, nous nous sommes interrogés sur les possibles causes pouvant entraîner un déficit en compréhension inférentielle chez les autistes de haut niveau. Un lien ayant été démontré entre les difficultés en compréhension inférentielle et les fonctions exécutives chez les adolescents tout-venant, notre étude a pour objectif d'étudier si ce lien existe également chez les personnes autistes. Nous avons choisi de nous intéresser aux adolescents autistes de haut niveau ou atteints du syndrome d'Asperger âgés entre 11 et 16 ans car c'est une tranche d'âge peu étudiée, il est donc intéressant d'avoir davantage de connaissances sur cette population.

Ce mémoire est composé de quatre parties.

Dans notre première partie, nous exposerons les différentes bases théoriques sur lesquelles nous nous sommes appuyés afin de réaliser ce travail. Nous nous intéresserons tout d'abord à

la compréhension écrite et ses difficultés, puis nous réaliserons une description détaillée de l'autisme de haut niveau, incluant notamment son historique, sa prévalence et ses différentes caractéristiques. Enfin, les capacités en lecture des autistes de haut niveau ainsi que leurs capacités exécutives seront développées.

Notre deuxième partie détaillera ensuite la méthodologie mise en place pour la réalisation de cette étude.

Puis, dans une troisième partie, nous présenterons les résultats de notre étude. Ces derniers seront analysés et discutés dans une dernière partie.

PARTIE
THEORIQUE

I – Lecture et compréhension

1) Le décodage

Le décodage est un processus fondamental en lecture, il correspond à l'identification des mots écrits. En 1985, Frith a établi un modèle dans lequel elle décrit les trois stades successifs permettant d'acquérir les capacités d'identification des mots écrits :

- *Le stade logographique* : l'enfant fait correspondre un mot oral à un stimulus visuel de son environnement. Par exemple, quand l'enfant voit l'étiquette rouge et blanche du Coca-cola, il va dire le nom de cette boisson alors qu'il n'aurait pas pu le dire s'il était écrit sous une autre forme.
- *Le stade alphabétique* : mise en place de la conversion graphème-phonème et émergence de la conscience phonologique. La phonologie joue un rôle primordial dans cette étape.
- *Le stade orthographique* : l'enfant ne fait plus un appel systématique à la conversion phonologique, mis à part pour les mots qui lui sont inconnus, il se réfère à son lexique orthographique.

Cependant, ce modèle tend à disparaître au profit de modèles plus interactifs dans lesquels les différentes étapes coexistent simultanément (voir par exemple l'article de Seymour en 1997).

2) Lien étroit entre lecture et compréhension

La lecture ne se résume pas à la seule identification des mots écrits, elle implique également de mettre du sens sur ces mots et sur les phrases et les textes que, combinés ensemble, ils forment.

Ainsi, selon Gough et Tunmer, la lecture est égale au produit du décodage et de la compréhension (Gough & Tunmer, 1986). On peut le représenter par la formule suivante :

$$\begin{array}{ccc} & \mathbf{L = R \times C} & \\ & / \quad | \quad \backslash & \\ \textit{Lecture} & \textit{Reconnaissance} & \textit{Compréhension} \end{array}$$

Dans cette formule, la compréhension correspond à la compréhension orale d'un texte. Cependant, il existe une forte corrélation entre la compréhension orale et écrite (Gernsbacher, Varner, & Faust, 1990). Les mêmes processus de compréhension seraient en effet à l'œuvre quelle que soit la modalité de présentation d'un énoncé. La compréhension orale apparaît ainsi comme un prédicteur majeur de la compréhension écrite (Wood, Joshi, & Williams, 1998). Le lien entre le décodage et la compréhension est ici représenté par un signe multiplié, suggérant ainsi que les difficultés de compréhension puissent être causées par un déficit en décodage. De nombreuses recherches ont en effet démontré que les difficultés de décodage ont un impact sur la compréhension et que les enfants qui ont des mauvaises capacités de décodage ont également un déficit en compréhension écrite (Shankweiler, 1999 ; Torgesen, 2000, cité par Sesma, Mahone, Levine, Eason, & Cutting, 2009).

Pour comprendre une histoire, il faut donc savoir décoder correctement les mots écrits mais aussi interpréter les informations qui la composent en utilisant ses propres connaissances générales afin d'aboutir à l'élaboration d'une représentation cohérente de la situation (Blanc, 2010).

Van Dijk et Kintsch (1983) utilisent le terme de « modèle de situation » pour désigner cette représentation mentale construite à partir du texte. Le lecteur dispose donc d'un modèle mental du texte comprenant plus d'informations que ce qui était décrit explicitement dans le texte. Il est indispensable pour lui de s'appuyer sur la représentation de la situation qu'il a élaborée pour pouvoir comprendre l'histoire, la raconter ou en analyser le contenu.

Ainsi, lors de la lecture d'un texte, on peut distinguer deux aspects de la compréhension, la compréhension littérale et la compréhension inférentielle (Oakhill & Cain, 2007).

La compréhension littérale correspond à la construction d'une représentation de la situation qui est décrite de manière explicite dans le texte alors que la compréhension inférentielle nécessite de faire le lien entre les informations du texte et ses propres connaissances.

Une définition assez large des inférences a été proposée par McKoon et Ratcliff (1994), Wagener-Wender et Wender (1990) ainsi que Yekovich, Walker, Ogle et Thompson (1990) : « est considérée comme inférence toute information, non explicite dans le texte, construite mentalement par le lecteur, afin de bien comprendre le texte » (citée par Martins & Le

Bouédec, 1998).

Selon Graesser et ses collaborateurs, les inférences servent à établir une cohérence locale entre des idées adjacentes du texte ou à établir une cohérence globale entre différents événements, actions et états dans le texte (Graesser, Singer, & Trabasso, 1994, cités par Cain et al., 2004).

Cela rejoint les conclusions de Cain et Oakhill (1999) qui font la distinction entre deux types d'inférences : les inférences de cohésion et les inférences basées sur les connaissances.

Les inférences de cohésion permettent de faire le lien entre les différentes idées du texte, qu'elles soient adjacentes ou non, elles contribuent à la cohérence locale du texte. Par exemple, pour comprendre le texte « *En rentrant de l'école, Lola mangea une sucette. Malheureusement, elle fit tomber sa friandise et se mit à pleurer.* », le lecteur doit inférer que « *une sucette* » dans la première phrase est le même objet que « *sa friandise* » dans la seconde phrase. Si le lecteur n'élabore pas cette inférence, il n'aura pas une représentation globale de la situation et sa compréhension en sera altérée.

Les inférences basées sur les connaissances consistent à faire le lien entre les informations du texte et les propres connaissances du lecteur pour assurer la cohérence du texte à un niveau global.

Par exemple, quand il est écrit « *La Dame de fer joua un rôle très important au Royaume-Uni au 20^{ème} siècle* », il est nécessaire d'utiliser ses connaissances sur le monde pour comprendre que « *La Dame de fer* » correspond à Margaret Thatcher, la première femme qui fut Premier Ministre au Royaume-Uni. Si le lecteur ne produit pas d'inférences à partir de ses connaissances personnelles, il ne peut pas comprendre correctement cette phrase car les informations explicites seules ne suffisent pas, il faut aller au-delà.

Le processus inférentiel permet donc d'établir la cohérence du texte aux niveaux local et global et s'avère ainsi un processus central pour la compréhension.

3) Dissociation du décodage et de la compréhension

Décodage et compréhension sont donc deux composantes de la lecture étroitement liées.

Cependant, ces deux capacités peuvent être dissociées, notamment dans le cadre de la pathologie, comme nous allons le voir dans les cas suivants.

3.1 Trouble isolé de la reconnaissance des mots écrits : la dyslexie

La dyslexie est définie dans le dictionnaire d'orthophonie comme « *un ensemble de troubles spécifiques et durables qui se manifestent quand une personne (enfant ou adulte) est amenée à reconnaître (identifier) des mots écrits, lors de l'activité de lecture* » (Brin-Henry, 2011, p. 85).

Selon Lyon et ses collaborateurs, « *la dyslexie est un trouble spécifique de l'apprentissage dont les origines sont neurobiologiques. Elle est caractérisée par des difficultés dans la reconnaissance exacte de mots ainsi que par une orthographe des mots et des capacités de décodage limitées.* » (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003).

Concernant les critères diagnostiques de la dyslexie, la 10^{ème} Classification Internationale des Maladies (CIM-10) indique que « *la note obtenue à une épreuve standardisée d'exactitude ou de compréhension de la lecture se situe à au moins deux écarts types au-dessous du niveau escompté, compte tenu de l'âge chronologique et de l'intelligence générale de l'enfant.* ». Ainsi, la dyslexie est un trouble durable car l'âge de lecture de l'enfant doit être inférieur d'au moins 18 mois à l'âge chronologique et il faut s'assurer qu'il n'est pas causé par des facteurs sociaux ou émotionnels.

Un diagnostic différentiel doit donc être établi pour exclure certains troubles tels que le retard mental, des troubles sensoriels, visuels et auditifs ou un retard scolaire généralisé.

Selon l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale), 3 à 5 % des enfants sont concernés par la dyslexie.

La dyslexie est donc un déficit spécifique en reconnaissance des mots écrits, le processus de compréhension en lui-même n'est pas altéré. Cependant, ce trouble du décodage peut provoquer des problèmes dans la compréhension en lecture. En effet, il est difficile de comprendre un mot quand on n'arrive pas à le décoder correctement.

3.2 Trouble de la compréhension sans difficulté de décodage

Certains enfants présentent une très bonne identification des mots écrits mais ont des difficultés importantes en compréhension (Cain & Oakhill, 2004). On distingue deux types de profils présentant ce type de difficultés : les hyperlexiques et les faibles compreneurs spécifiques.

➤ **Hyperlexie**

Le terme d'hyperlexie a été initialement employé en 1967 par Silberberg et Silberberg pour désigner des enfants qui présentent précocement d'excellentes capacités de décodage de mots alors que leur compréhension est limitée (Elliott & Needleman, 1976).

En effet, ces enfants sont capables de décoder des mots avant 5 ans et présentent une certaine compulsion à la lecture mais leur compréhension orale et écrite est faible, comme cela est décrit dans le dictionnaire d'orthophonie : « *chez ces enfants, si les procédures d'identification et de production de mots écrits (assemblage et adressage) sont excellentes (en vitesse et en exactitude) et donnent à tout auditeur l'impression d'une lecture oralisée très aisée, en revanche les capacités de compréhension sont très déficitaires.* » (Brin-Henry, 2011, p. 128).

Ce trouble s'observe généralement chez des enfants présentant des troubles du développement du langage oral, des déficiences intellectuelles et/ou des comportements autistiques (Gombert, 1997).

➤ **Faibles compreneurs spécifiques**

Les enfants faibles compreneurs spécifiques ont des caractéristiques très similaires aux enfants hyperlexiques dans le sens où leur compréhension est faible alors que leur décodage est bon. Cependant, leurs capacités de décodage ne sont pas précoces et ces enfants ne présentent pas de troubles tels qu'un retard intellectuel ou des traits autistiques. Leurs difficultés de compréhension sont généralement multimodales (Kendeou et al., 2005) et ils peuvent présenter d'autres types de troubles en plus de la compréhension en lecture tels qu'un déficit en vocabulaire et en mémoire de travail (Potocki, Bouchafa, Magnan, & Ecalle, 2014).

Le trouble de la compréhension sans atteinte du décodage nous intéresse particulièrement car les autistes de haut niveau sont souvent rapportés comme présentant ce type de difficultés.

II- Difficultés de compréhension

Différents processus interviennent dans la compréhension, depuis des facteurs de « bas niveau » à des compétences de plus « haut niveau ». Les processus de bas niveau (au niveau du mot) correspondent notamment au vocabulaire, à la lecture de mots simples et à la maîtrise du langage oral alors que les processus de haut niveau concernent les inférences, la connaissance de la structure du texte, le contrôle de sa propre compréhension et la mémoire de travail (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004 ; Hannon & Daneman, 2001).

Les capacités de haut niveau jouent un rôle important dans la compréhension car elles permettent au lecteur d'élaborer une représentation globale du texte (Cain & Oakhill, 2006). Les capacités de bas niveau sont tout aussi importantes car si elles fonctionnent correctement, elles facilitent la compréhension du texte en laissant des ressources pour les capacités de haut niveau (Perfetti, 2007). Les processus de bas niveau et de haut niveau sont donc étroitement liés.

Les difficultés de compréhension sont le résultat d'une altération d'un ou de plusieurs de ces processus, nous allons le voir dans les paragraphes suivants.

1) La mauvaise compréhension est due à un déficit linguistique

Un déficit linguistique peut être la cause d'une mauvaise compréhension, qu'il soit de haut niveau ou de bas niveau.

1.1 Déficit linguistique au niveau du mot

➤ **Aisance du décodage**

Comme nous l'avons vu auparavant, le décodage et la compréhension sont généralement liés pour assurer une lecture correcte (cf. modèle de Gough & Tunmer, 1986).

L'aisance en décodage correspond à la faculté de lire avec précision et rapidité des mots écrits isolés ou dans un texte. La rapidité est un aspect important de la lecture, elle a fait l'objet de nombreuses études après la publication d'un rapport en 2000 du « National Reading Panel » (Aaron, Joshi, Gooden, & Bentum, 2008).

Cette capacité est fondamentale pour la compréhension écrite, notamment pour les adolescents car ils ont besoin de la lecture pour acquérir de nouvelles connaissances (Sesma et al, 2009).

Selon ces mêmes auteurs, un manque d'aisance en décodage nécessite de faire appel à d'autres capacités cognitives comme la mémoire de travail et cela entrave la compréhension écrite.

Perfetti et ses collaborateurs ont ainsi montré qu'un manque d'aisance au niveau du décodage des mots a des conséquences sur la compréhension (Perfetti & Hogaboam, 1975). Des études ont également démontré que des progrès en compréhension étaient associés à une meilleure aisance en décodage (Berninger, Abbott, Vermeulen & Fulton, 2006, cités par Sesma & al, 2009).

➤ **Le vocabulaire**

Avoir un vocabulaire riche et varié aide à la compréhension car si le lecteur ne connaît pas la signification d'un mot dans une phrase, il est difficile pour lui de la comprendre parfaitement. Des études chez les adolescents et les jeunes adultes ont ainsi montré que la connaissance de vocabulaire joue un rôle significatif dans la compréhension écrite (Braze, Tabor, Shankweiler, & Mencl, 2007).

Selon Cain et Oakhill (2006), le vocabulaire facilite le décodage de mots et donc la compréhension. Un manque de vocabulaire peut donc nuire à la compréhension d'un texte.

➤ **Maîtrise de la langue orale**

La maîtrise de la langue orale est une autre capacité fondamentale qui a des répercussions sur la compréhension. Si une personne a des problèmes pour comprendre le langage oral, il est hautement probable qu'elle aura également des difficultés en compréhension écrite (Sesma & al, 2009).

Ces mêmes auteurs citent dans leur article une étude menée par Catts et ses collaborateurs en 1999 qui a montré que les enfants mauvais compreneurs en CE1 étaient 3 à 5 fois plus susceptibles d'avoir présenté des difficultés en langage oral en grande section que les enfants de CE1 ayant une bonne compréhension (Catts, Fey, Zhang, & Tomblin, 1999). Catts et ses collaborateurs ont également démontré que le déficit en langage oral contribue encore aux difficultés de compréhension chez des enfants qui sont en CM1 (Catts, Hogan, & Fey, 2003).

Nous avons jusqu'ici étudié les différents processus linguistiques de bas niveau qui peuvent altérer la compréhension mais les processus linguistiques de haut niveau peuvent également avoir un impact sur cette dernière. Ainsi, selon Cain et Oakhill, certains enfants auraient des difficultés pour le traitement du texte à cause de leurs faibles compétences lexicales alors que d'autres seraient limités par la faiblesse de leurs capacités de haut niveau (Cain & Oakhill, 2006). La compréhension d'un texte selon Blanc (2010) ne se développe pas forcément dès que la lecture de mots est automatique mais dépend plutôt de différentes compétences de haut niveau.

Nous allons donc maintenant nous intéresser aux processus linguistiques de haut niveau que sont les inférences, le contrôle de la compréhension et la capacité à utiliser ses connaissances sur la structure des récits.

1.2 Déficit linguistique de haut niveau

➤ **Les inférences**

Élaborer des inférences est une capacité primordiale pour construire une représentation globale du texte qui est lu. Cependant, cette capacité est parfois altérée chez certaines personnes, cela engendre alors une mauvaise compréhension. Deux profils sont toutefois à distinguer en fonction des difficultés observées. En effet, certains enfants ayant un trouble de la compréhension ont un déficit au niveau de la production d'inférences spécifiquement (Cain & Oakhill, 1999) alors que d'autres enfants présentent des difficultés en compréhension littérale qui impactent la production d'inférences (Potocki, Ecalle, & Magnan, 2013).

Selon Yuill et Oakhill (1991), trois raisons peuvent expliquer les difficultés qu'ont certains lecteurs à produire des inférences.

Premièrement, les mauvais compreneurs auraient une moins bonne mémoire de travail que les bons compreneurs. La mémoire de travail est un système mnésique permettant le maintien temporaire des informations en vue d'une manipulation (Baddeley & Hitch, 1974), les informations peuvent ensuite être stockées en mémoire à long terme. Il est en effet nécessaire de se souvenir des phrases précédemment lues afin de faire le lien entre les différentes idées du texte, c'est-à-dire produire des inférences de cohésion, et élaborer un modèle mental de la situation. La mémoire de travail est donc un espace de travail où la production d'inférences a lieu (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004).

Cependant, la mémoire de travail ne peut pas assurer seule l'élaboration d'inférences, le lecteur doit également posséder diverses connaissances sur le monde (Barnes, Dennis & Haefele-Kalvaitis, 1996). En effet, la seconde raison énoncée par Yuill et Oakhill concernant les difficultés pour produire des inférences est le manque général de connaissances du lecteur. Si le lecteur a peu de culture générale, il sera difficile pour lui d'élaborer des inférences basées sur les connaissances, tout en sachant qu'il est reconnu que ce sont les inférences les plus difficiles à produire.

Enfin, la troisième raison évoquée par Yuill et Oakhill concerne le moment choisi par le lecteur pour produire des inférences. Ainsi, les mauvais compreneurs ne savent pas quand il est approprié de faire des inférences alors qu'ils sont tout à fait capables d'en produire. En effet, quand on souligne leurs erreurs et qu'on les laisse relire le texte, ils arrivent à produire l'inférence attendue (Cain & Oakhill, 1999). Ils abordent sans doute le texte avec un but différent comparé aux bons compreneurs, ils n'ont pas les mêmes stratégies.

Cette raison est selon Cain et Oakhill (1999) la plus pertinente pour expliquer les difficultés à produire des inférences.

Certains chercheurs ont proposé différentes stratégies aux individus faibles compreneurs pour évaluer si elles avaient un impact sur leur production d'inférences. Ainsi, les adultes ayant des troubles de la compréhension font plus d'inférences basées sur les connaissances quand des

questions facilitant la production d'inférences sont incluses dans le texte (Hannon & Daneman, 1998, cités par Cain et al., 2004). Une autre étude a montré que les enfants font plus d'inférences quand ils se concentrent sur les mots clés du texte (Yuill & Joscelyne, 1988). Ce sont des stratégies à prendre en compte pour aider les faibles compreneurs à élaborer des inférences et donc réduire leurs difficultés en compréhension.

➤ **L'auto-contrôle de la compréhension**

Selon Blanc, une des compétences de haut niveau de l'individu consiste à auto-évaluer sans cesse sa compréhension de la situation décrite afin de remédier aux difficultés qui pourraient se présenter (Blanc, 2010). En effet, il est important de contrôler sa propre compréhension pour pouvoir ensuite la réguler (Baker, 1984). Pour évaluer cette capacité, on propose au lecteur un texte qui comporte de nombreuses incohérences et ce dernier doit les retrouver. Ces incohérences peuvent être sous la forme de phrases contradictoires ou bien d'informations qui ne sont pas exactes (Cain et al., 2004). Selon Ehrlich, les personnes ayant des difficultés de compréhension présentent des difficultés pour détecter les incohérences mais aussi pour résoudre les incohérences qu'elles ont correctement retrouvées (Ehrlich, 1996). Le lecteur doit donc avoir un auto-contrôle efficace de sa compréhension pour s'assurer d'une bonne compréhension du texte lu.

➤ **La connaissance de la structure du récit**

Tous les récits sont élaborés selon une même structure que l'on appelle schéma narratif. Ce schéma est composé de cinq étapes qui suivent une progression logique : l'état initial, l'événement perturbateur, les péripéties, l'événement de résolution et l'état final.

Selon Perfetti, une mauvaise connaissance de la structure du récit peut entraîner une mauvaise compréhension (Perfetti, 1994). Une lecture insuffisante de récits serait la cause de cette méconnaissance, une personne qui lit très peu a moins conscience de la structure du récit qu'un lecteur expérimenté.

De plus, les enfants qui ont des difficultés spécifiques en compréhension présentent des difficultés pour structurer une histoire (Cain et al., 2004), cela signifie qu'ils n'ont pas intégré la structure des récits qu'ils ont lus.

Les difficultés de compréhension peuvent donc résulter de déficits à différents niveaux du traitement linguistique, depuis le mot jusqu'au texte, et à des processus plus complexes comme la gestion de sa propre activité de compréhension. Mais ces difficultés peuvent également émaner de déficits plus globaux, touchant des fonctions cognitives non spécifiquement liées au langage.

2) La mauvaise compréhension est le résultat d'un déficit cognitif

Un trouble de la compréhension n'est pas nécessairement lié uniquement à un déficit au niveau du traitement du langage, il peut être induit également par des troubles au niveau des processus cognitifs non langagiers, comme par exemple les fonctions exécutives.

Les fonctions exécutives sont des fonctions cognitives élaborées non spécifiques mais fondamentales. Le GREFEX (Groupe de Réflexion sur l'Évaluation des Fonctions Exécutives) les définit de la manière suivante : « *la notion de fonctions exécutives fait référence à des « fonctions de direction » permettant, lors de la réalisation d'une tâche, la définition d'un but ou des objectifs à atteindre, d'une stratégie pour y parvenir, le contrôle de sa mise en œuvre et des résultats. Elles correspondent donc à des fonctions de haut niveau impliquées dans de nombreuses formes d'activités cognitives* » (Godefroy, 2008).

On regroupe notamment sous le nom de fonctions exécutives les capacités de planification, d'inhibition, de flexibilité et de mémoire de travail. Le lien entre ces fonctions et les capacités de compréhension a été observé dans plusieurs études, il en résulte que l'altération de ces fonctions de haut niveau entraîne des troubles de la compréhension (Kendeou, Broek, Helder, & Karlsson, 2014 ; Sesma et al., 2009 ; Locascio, Mahone, Eason, & Cutting, 2010).

2.1 La mémoire de travail

Baddeley et Hitch ont employé le terme de mémoire de travail en 1974 pour décrire un système mnésique permettant le maintien temporaire et la manipulation de l'information lors de la réalisation de tâches cognitives telles que le raisonnement, la compréhension ou la résolution de problèmes (Baddeley & Hitch, 1974). Ce système est composé de plusieurs sous-systèmes : la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial.

La boucle phonologique permet le maintien temporaire des informations verbales, elle se divise en deux fonctions appelées le stock phonologique (il a une capacité limitée de stockage temporaire des informations verbales) et la récapitulation articulatoire sub-vocale qui permet de réintroduire et rafraîchir les informations dans le stock phonologique. Le calepin visuo-spatial permet quant à lui de stocker temporairement les informations visuo-spatiales.

Ces deux sous-systèmes sont supervisés par l'administrateur central qui manipule à la fois les informations verbales et visuo-spatiales.

La mémoire de travail joue un rôle important dans la compréhension écrite (Sesma et al., 2009 ; Carretti, Borella, Cornoldi, & De Beni, 2009), elle est considérée comme un prédicteur des capacités en compréhension écrite chez les enfants et les adultes (Cain et al., 2004). En effet, la relation entre la mémoire de travail et la compréhension a été démontrée avec des tâches qui requièrent le traitement et le stockage de mots, de phrases et de nombres (De Beni & al, 1998 ; Seigneuric & al, 2000 ; Yuill & al, 1989, cités par Cain et al., 2004). Daneman et Carpenter ont également montré dans leur étude portée sur des étudiants que leurs capacités en mémoire de travail sont corrélées avec leurs capacités de compréhension (Daneman & Carpenter, 1980).

De plus, la faculté à garder temporairement des informations en mémoire est une capacité primordiale pour générer des inférences ou pour avoir un retour sur sa propre compréhension (Engle & Conway, 1998), cela signifie donc qu'une altération de la mémoire de travail entraîne des difficultés dans l'élaboration d'inférences et pour l'auto-contrôle de la compréhension (Kendeou et al., 2014). Nous avons étudié précédemment l'importance de ces capacités pour la compréhension correcte d'un texte, il n'est donc pas étonnant que les personnes ayant des troubles de la compréhension présentent également des pauvres capacités en mémoire de travail par rapport à leurs pairs, comme le montrent plusieurs études (Yuill et al., 1989 ; Goff, Pratt, & Ong, 2005, cités par Potocki, Sanchez, Ecalle, & Magnan, 2015).

2.2 L'inhibition

L'inhibition permet d'empêcher des informations non pertinentes d'entrer en mémoire de travail mais aussi de supprimer les informations qui ne sont plus pertinentes. L'inhibition est liée à la compréhension écrite car il est nécessaire de garder en mémoire les informations les

plus importantes et inhiber celles qui ne le sont pas pour élaborer une représentation mentale cohérente du texte (Kendeou et al., 2014).

Des études ont en effet montré que les enfants et adultes ayant une faible compréhension ont un déficit en inhibition (Cain, 2006). Gernsbacher et ses collaborateurs ont notamment observé que les mauvais compreneurs suppriment moins efficacement les différentes informations activées lors de la compréhension d'un support linguistique ou non linguistique (Gernsbacher & Faust, 1991), ils sont également plus lents pour supprimer la mauvaise signification de mots ambigus lorsqu'ils lisent (Gernsbacher, Varner, & Faust, 1990).

Un déficit en inhibition entraîne donc des difficultés de compréhension, Kendeou et ses collaborateurs énoncent en effet que « *les faiblesses en fonctions exécutives telles que la mémoire de travail et l'inhibition peuvent sérieusement entraver la capacité du lecteur à effectuer des processus cognitifs nécessaires à une compréhension adéquate* » (Kendeou et al., 2014, p.12).

2.3 La planification et la flexibilité

Contrairement à la mémoire de travail et à l'inhibition, peu d'études se sont intéressées à ce jour à la relation entre la planification et la compréhension, il en est de même pour la flexibilité et la compréhension.

La planification est la capacité à organiser une série d'actions en une séquence optimale visant à atteindre un but, notamment en anticipant les différentes étapes. Lors de la lecture d'un texte, il est important d'anticiper ce qu'il va se passer ensuite, cela contribue à la compréhension.

L'étude menée par Sesma et ses collaborateurs démontre en effet que la planification est un prédicteur de la compréhension écrite (Sesma et al., 2009), elle a un rôle spécifique dans la compréhension car les enfants faibles compreneurs ont davantage de difficultés en organisation et en planification que leurs pairs (Locascio et al., 2010). Par exemple, la copie d'une figure géométrique complexe par ces enfants va être moins structurée et organisée (Keeler, 1995, cité par Sesma et al., 2009).

La flexibilité mentale correspond à la capacité de passer d'un comportement à un autre en fonction des exigences de l'environnement (Degiorgio, Fery, Polus & Watelet), elle est

importante en compréhension pour modifier le modèle de situation au fur et à mesure de la lecture (Fletcher, Lyon, Fuchs, & Barnes, 2006, cités par Potocki et al., 2015).

Certains individus tout-venant présentent donc des difficultés en compréhension inférentielle ainsi que des troubles exécutifs. Les fonctions exécutives semblent en effet être liées davantage à la compréhension inférentielle qu'à la compréhension littérale (Potocki et al., 2015).

Cependant, ces difficultés peuvent également être observables dans le cadre de la pathologie, c'est notamment le cas de l'autisme.

III - Autisme de haut niveau et syndrome d'Asperger

1) Historique

Le terme « autisme » vient du grec « *auto* » qui signifie « *soi-même* ». Il a été employé pour la première fois par le psychiatre Eugène Bleuler en 1911 dans le cadre de la schizophrénie adulte. L'autisme est alors considéré comme l'une des caractéristiques de la schizophrénie, il correspond à la perte de contact avec la réalité extérieure, ce qui impacte la communication avec autrui.

En 1943, Léo Kanner est le premier à décrire l'autisme et ses principales caractéristiques à partir de son observation de 11 enfants dans son article *Autistic disturbances of affective contact* (Kanner & al, 1943). Selon lui, l'enfant autiste a notamment des difficultés à interagir avec les personnes qui l'entourent, des troubles langagiers et des routines répétitives.

Peu de temps après, en 1944, le psychiatre autrichien Hans Asperger décrit 4 enfants qui ont des traits autistiques dans sa thèse *Les psychopathies autistiques pendant l'enfance*. La description d'Asperger a de nombreuses similitudes avec celle de Kanner publiée en 1943 mais présente également quelques différences. En effet, les enfants observés par Asperger ont de meilleures possibilités intellectuelles et ont une expression moins sévère de l'autisme.

La thèse d'Asperger est restée longtemps méconnue, il faut attendre 1981 pour qu'elle sorte de l'oubli grâce à Lorna Wing. Cette dernière emploie le terme de syndrome d'Asperger pour désigner des enfants qui présentent des caractéristiques très proches de celles décrites par

Asperger. Ces enfants ont un manque d'empathie, des difficultés pour construire des relations amicales, des interactions unilatérales, un langage pédant et répétitif, un intérêt particulier pour certains objets et une maladresse motrice.

L'American Psychiatric Association (APA) reconnaît le diagnostic de syndrome d'Asperger en 1994. Il est alors considéré comme une variante de l'autisme et un trouble envahissant du développement.

2) *Diagnostic*

2.1 Classifications

➤ **DSM-5**

La cinquième édition du Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, appelée également DSM-5, a été publiée en mai 2013 (American Psychiatric Association, 2013).

Cela marque un tournant pour le syndrome d'Asperger car il n'est plus considéré comme un trouble à part, il est maintenant classé dans le trouble du spectre autistique. Les différents troubles appartenant au trouble du spectre autistique (trouble autistique, syndrome d'Asperger, trouble désintégratif de l'enfance et trouble envahissant du développement non spécifié) se distinguent par leur degré de sévérité. Le syndrome d'Asperger est estimé être une forme légère de trouble du spectre autistique.

Les personnes porteuses de ce syndrome peuvent présenter les caractéristiques suivantes :

A- Déficits persistants de la communication et des interactions sociales dans plusieurs contextes, se manifestant par les trois éléments suivants :

1. Incapacité de réciprocité sociale et émotionnelle, allant d'une approche sociale anormale à un échec à entretenir une conversation normale, à un partage réduit des intérêts, des émotions et des affects jusqu'à l'incapacité d'initier une interaction sociale.
2. Déficits dans les comportements de communication non-verbaux utilisés pour les

interactions sociales, allant d'une communication verbale et non verbale mal intégrée à un contact visuel et un langage corporel anormal dans la compréhension et l'utilisation des gestes, jusqu'à un manque total d'expressions faciales et de communication non-verbale.

3. Des difficultés pour développer, maintenir et comprendre les relations sociales, allant de difficultés pour ajuster ses comportements en fonction des différents contextes sociaux à des difficultés pour partager le jeu imaginaire ou créer des relations d'amitié, jusqu'à une absence d'intérêt pour les pairs.

B- Des activités et des intérêts restreints et répétitifs, se manifestant par au moins deux des éléments suivants :

1. Discours, mouvements moteurs ou utilisation d'objets répétitifs et stéréotypés (stéréotypies motrices, alignement des jouets, écholalie, phrases idiosyncrasiques).
2. Adhérence excessive à des routines, comportements verbaux ou non-verbaux ritualisés (anxiété importante lors de petits changements, difficultés lors des transitions, questionnements répétitifs, rituels pour saluer et nécessité d'utiliser la même route ou de manger la même chose tous les jours).
3. Intérêts fixes très restreints et d'une intensité anormale (attachement marqué ou préoccupation pour des objets inhabituels, intérêts excessivement circonscrits ou persévératifs).
4. Hyper- ou hypo-réactivité à des stimuli sensoriels ou intérêt inhabituel pour des éléments sensoriels de l'environnement (indifférence apparente à la douleur, réponses négatives pour des sons ou des textures spécifiques, touchers et flairages excessifs des objets ainsi qu'une fascination pour les lumières ou le mouvement).

C- Les symptômes doivent être présents dès la petite enfance.

D- Les symptômes entraînent des limitations cliniquement significatives dans le domaine social, occupationnel ou dans les autres domaines importants de la vie quotidienne.

E- Ces difficultés ne sont pas le résultat d'une déficience intellectuelle (trouble du développement intellectuel) ou d'un retard global de développement.

➤ CIM-10

La 10^{ème} Classification Internationale des Maladies est publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS, 1993). Le syndrome d'Asperger y est reconnu comme un trouble envahissant du développement. Cette classification définit le syndrome d'Asperger de la façon suivante : *« trouble de validité nosologique incertaine, caractérisé par une altération qualitative des interactions sociales réciproques, semblable à celle observée dans l'autisme, associée à un répertoire d'intérêts et d'activités restreint, stéréotypé et répétitif. Il se différencie de l'autisme essentiellement par le fait qu'il ne s'accompagne pas d'un retard ou d'une déficience du langage ou du développement cognitif. La plupart des sujets présentant ce trouble ont une intelligence normale, mais ils sont habituellement très maladroits. Le trouble est beaucoup plus fréquent chez les garçons que chez les filles. Il est très probable qu'au moins certains cas de syndrome d'Asperger représentent en fait des formes atténuées d'autisme ; il n'est pas certain toutefois que ce soit toujours le cas. Les anomalies persistent souvent à l'adolescence et à l'âge adulte et ne semblent guère influencées par l'environnement. Au début de l'âge adulte, le trouble s'accompagne parfois d'épisodes psychotiques. ».*

2.2 Autisme de haut niveau ou syndrome d'Asperger ?

Le terme « autisme de haut niveau » a été employé pour la première fois en 1981 par DeMyer, Hingtgen et Jackson. Il caractérise alors des enfants qui présentent des signes classiques de l'autisme dans leur petite enfance mais qui font preuve durant leur croissance de plus grandes aptitudes intellectuelles et de meilleures aptitudes sociales et d'adaptation que la moyenne des enfants autistes (Attwood, 2009). C'est également en 1981 que Lorna Wing utilise le terme de syndrome d'Asperger.

Le seul élément qui diffère de manière évidente entre l'autisme de haut niveau et le syndrome d'Asperger est l'âge d'apparition du langage. Les enfants Asperger développent précocement le langage alors que les enfants autistes de haut niveau ont généralement un retard de langage. Les différences au niveau du langage s'estompent ensuite à l'âge adulte.

Cependant, la différence entre l'autisme de haut niveau et le syndrome d'Asperger est remise en question de nos jours. En effet, Howlin a réalisé en 2000 une synthèse comparant les aptitudes des enfants Asperger avec ceux qui sont atteints d'autisme de haut niveau et en a conclu que le nombre d'études ayant montré une différence dans la réalisation des tâches cognitives, sociales, motrices ou neuropsychologiques était égal à celui des études montrant une absence de différences (Attwood, 2009).

Le fait que le syndrome d'Asperger ne soit plus considéré comme un trouble à part entière et qu'il soit classé dans le trouble du spectre autistique dans le DSM-5 estompe encore un peu plus la distinction entre l'autisme de haut niveau et le syndrome d'Asperger.

Selon Tony Attwood, les deux termes « *peuvent être utilisés de manière interchangeable dans la pratique clinique* » (Attwood, 2009, p.43). A ce jour, il n'y a pas d'argument convaincant qui confirmerait de manière univoque que l'autisme de haut niveau et le syndrome d'Asperger soient deux troubles séparés et distincts (Attwood, 2009).

3) Comorbidités

L'autisme de haut niveau et le syndrome d'Asperger sont fréquemment associés à d'autres maladies.

La coexistence des critères diagnostiques entre le trouble du spectre autistique (TSA) et le trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA/H) est extrêmement fréquente. En effet, 30 à 80 % des patients souffrant de TSA ont les critères diagnostiques de TDA/H et 20 à 50 % des patients souffrant de TDA/H ont les critères diagnostiques de TSA (Acquaviva & Stordeur, 2014).

On peut également observer de l'anxiété et des épisodes dépressifs chez les adolescents et adultes Asperger. Ces troubles seraient secondaires à leur prise de conscience concernant leurs

difficultés pour les interactions sociales, au peu de relations amicales qu'ils ont établies et aux échecs répétés d'intégration sociale (Aussilloux & Baghdadli, 2008).

L'épilepsie est aussi une maladie associée au syndrome d'Asperger, elle est plus fréquente dans ce syndrome que dans la population générale. Cependant, cela représente une proportion bien inférieure par rapport aux 20 à 30 % constatés dans l'autisme avec déficience intellectuelle (Gabis, Pomeroy, & Andriola, 2005).

Des caractéristiques du syndrome d'Asperger ont également été retrouvées chez des personnes atteintes d'infirmité motrice cérébrale (IMC), de neurofibromatose et de sclérose tubéreuse de Bourneville (Ehlers & Gillberg, 1993, cités par Atwood, 2003).

La question de l'association entre le syndrome d'Asperger et la schizophrénie est encore soumise à débat. Pour certains auteurs, dont Wolff, la schizophrénie pourrait apparaître dans l'évolution de certains adolescents Asperger (Wolff, 1995). Cependant, selon Volkmar et Cohen, la survenue de la schizophrénie dans le syndrome d'Asperger n'est pas plus importante que dans la population générale (Volkmar & Cohen, 1991, cités par Aussilloux & Baghdadli, 2008).

4) Épidémiologie

Il est très difficile de donner un taux de prévalence pour le syndrome d'Asperger car cela dépend des critères diagnostiques sur lesquels on s'appuie. Selon l'étude de Fombonne et ses collaborateurs en 2006, la prévalence pour l'ensemble des troubles du développement est de 64,9/10 000, dont 21,6/10 000 pour le trouble autistique, 10,1/10 000 pour le syndrome d'Asperger et 32,8/10 000 pour les troubles envahissants du développement non spécifiés (Lenoir et al., 2009).

Il faut cependant être conscient que ces chiffres évoluent avec le temps. Le taux de prévalence pour le syndrome d'Asperger ne cesse d'augmenter car c'est une pathologie qui est plus reconnue qu'auparavant, le diagnostic se fait maintenant dès le plus jeune âge.

Mais cela signifie aussi que des adultes porteurs du syndrome d'Asperger n'ont jamais été diagnostiqués par méconnaissance du trouble, il faut donc traiter ces chiffres avec prudence.

Le syndrome d'Asperger est beaucoup plus présent chez les garçons que chez les filles, environ 4 garçons sont diagnostiqués pour 1 fille selon le DSM-5 (American Psychiatric Association, 2013).

Il faut cependant être vigilant car « *les symptômes du syndrome d'Asperger se manifestent de manière plus subtile chez les filles et sont généralement moins prononcés* » selon le Dr. Preißmann, elle-même Asperger (Preißmann, 2013). Les filles sont généralement plus calmes et arrivent plus facilement à contrôler leurs comportements par rapport aux garçons, ce qui retarde leur diagnostic.

5) Caractéristiques cliniques de l'autisme de haut niveau

5.1 Troubles des interactions sociales

Les enfants autistes de haut niveau éprouvent des difficultés pour dialoguer avec autrui car ils ont tendance à exprimer leurs propres préoccupations et intérêts sans prendre en compte l'intérêt et les sentiments de leurs interlocuteurs. Il y a donc peu de réciprocité dans l'échange, l'enfant autiste a une certaine emprise sur son partenaire. Tony Attwood l'illustre très bien dans une scène fictive où il raconte la rencontre entre un jeune enfant Asperger et la mère d'une de ses amies : « *Aimez-vous les piles ? Moi oui, j'ai cent quatre-vingt-dix-sept piles. Les piles sont vraiment utiles. Quelles piles avez-vous dans vos télécommandes ? (...) Jack continuait de débiter un monologue sur les batteries, comment elles étaient fabriquées, et ce qu'il convenait de faire avec elles lorsqu'elles étaient épuisées. La mère d'Alice se sentait exténuée d'écouter ce discours qui durait depuis environ dix minutes. Malgré ses signes discrets signifiant qu'elle avait envie d'être ailleurs, et le fait qu'elle ait finalement dit « Je dois aller préparer le repas pour la soirée », cela ne l'empêchait pas de continuer à parler en la suivant dans la cuisine. » (Attwood, 2009, p.2).*

Il n'est également pas facile de créer des relations amicales pour les enfants Asperger car ils ne partagent pas les mêmes intérêts que leurs pairs. Ils n'ont pas toujours le désir de jouer avec les autres enfants, ils semblent se suffire à eux-mêmes. Sula Wolff cite dans son livre un enfant autiste : « *Je n'arrive pas à me faire des amis... J'aimerais être tout seul et regarder ma collection de pièces.. J'ai un hamster à la maison. Cela me suffit comme compagnie.. Je peux*

jouer seul. Je n'ai pas besoin d'autres personnes. » (Wolff, 1995, p.7).

De plus, les enfants autistes ignorent souvent les règles implicites des groupes selon l'âge, comme par exemple la non-dénonciation à l'enseignant des entorses à la discipline à partir de la fin du primaire (Aussilloux & Baghdadli, 2008). Cela peut engendrer des mises à l'écart, des moqueries ou des comportements punitifs.

Cet isolement est généralement très mal vécu par les enfants Asperger car ils n'en comprennent pas la cause. Ils ont donc une forte préférence pour les relations avec les adultes qu'ils trouvent plus intéressants mais également plus tolérants.

5.2 Intérêts restreints et routines

Beaucoup de personnes ont collectionné un objet dans leur enfance, que ce soit les timbres, les billes ou les pièces de monnaie. On constate cependant que les intérêts des enfants atteints du syndrome d'Asperger sont restreints et prennent une place très importante dans leur vie quotidienne. Ils deviennent vite envahissants car ils occupent toutes leurs pensées et leur temps libre.

Il y a une progression des étapes dans la nature de leurs centres d'intérêts, ils sont d'abord fascinés par un ou plusieurs objets puis ensuite par des sujets en particulier. Les thématiques ne sont pas forcément différentes de celles d'enfants du même âge mais l'enfant autiste accumule de multiples connaissances encyclopédiques sur le sujet qui l'intéresse. Cela peut empêcher ses acquisitions scolaires et sociales et réduire également les relations avec ses pairs.

Les enfants autistes de haut niveau ont également tendance à établir et respecter des routines dans leur vie quotidienne, comme par exemple aligner des objets ou emprunter toujours le même itinéraire pour aller à un endroit. C'est une véritable source d'angoisse pour eux s'ils ne peuvent pas s'y tenir car ils ont besoin d'établir un ordre, comme illustré dans l'extrait suivant : *« Pour une personne autiste, la réalité est une masse confuse, d'événements, de gens, d'endroits, de sons et d'images. Il n'y a pas de frontières claires, d'ordre ou de signification : je passe la moitié de ma vie à essayer de trouver un sens à tout cela. Imposer des routines, des horaires, des chemins précis et des rituels aide à mettre de l'ordre dans une vie que le chaos rend insupportable. »* (Jolliffe, Lansdown, & Robinson, 2001).

5.3 Troubles langagiers

Chez presque 50 % des enfants atteints du syndrome d'Asperger, le langage se développe tardivement mais ils parlent couramment à l'âge de cinq ans (Eisenmajer et al., 1996).

Ils n'ont pas de retard dans l'acquisition de la phonologie et de la syntaxe, ces deux compétences sont préservées. Ils diffèrent cependant de leurs pairs au niveau de la pragmatique (utilisation du langage dans un contexte social), de la sémantique (compréhension du sens d'un mot) et de la prosodie (accent, rythme et ton) (Attwood, 2003).

Leurs difficultés pragmatiques se manifestent notamment par une non prise en compte du contexte et de l'interlocuteur. Par exemple, l'enfant autiste commence la conversation avec un commentaire qui n'a pas de rapport avec la situation ou bien il parle d'une personne alors que son interlocuteur ne la connaît pas. L'enfant est alors incohérent dans son discours et la communication est entravée.

Quand on le questionne sur un sujet, il peut répondre en changeant totalement de sujet car il n'ose pas dire qu'il ne connaît pas la réponse. Il a également tendance à parler en même temps que son interlocuteur ou à l'interrompre, ce qui conduit à de longs monologues.

Leur prosodie est caractérisée comme étant monotone avec peu de variation dans les intonations. Le débit est trop rapide ou bien trop lent et le niveau sonore est souvent mal adapté à la situation.

Normalement, le ton et le volume de la voix changent dans une conversation pour souligner les mots importants ou pour montrer l'émotion que l'on ressent. Or, quand on écoute le discours d'une personne atteinte du syndrome d'Asperger, on a conscience du manque d'intonation, d'accentuation et de rythme (Fine, Bartolucci, Ginsberg, & Szatmari, 1991).

De plus, les enfants autistes de haut niveau utilisent parfois un langage pédant ou trop formel (Kereshian, Burd, & Fisher, 1990) et peuvent faire preuve d'exigence concernant le vocabulaire employé par leurs interlocuteurs.

Concernant la sémantique, ils interprètent souvent de manière littérale les paroles d'autrui, ce qui peut entraîner des incompréhensions.

Les aspects non verbaux du langage ne les aident pas à surmonter ces difficultés car ils sont altérés en réception et en expression. Leur langage corporel est appauvri, tant au niveau des gestes que des mimiques faciales et il est très compliqué pour eux de comprendre ce que ressentent leurs interlocuteurs en prenant seulement en compte leurs expressions faciales.

5.4 Troubles de la coordination motrice

Un léger retard dans l'âge d'acquisition de la marche chez les enfants atteints du syndrome d'Asperger est l'un des premiers indicateurs d'un trouble moteur (Manjiviona & Prior, 1995). Dès leur plus jeune âge, on peut observer chez ces enfants une maladresse, des difficultés pour jouer au ballon, lacer leurs chaussures et une allure bizarre quand ils marchent (Attwood, 2003). Ils ont également des difficultés pour écrire, ils présentent donc une incoordination dans les mouvements globaux et dans les gestes plus fins.

Certains auteurs incluent les troubles de la coordination des mouvements dans leur diagnostic du syndrome d'Asperger (Gillberg & Gillberg, 1989). Cependant, le statut exact de ces difficultés motrices dans le syndrome d'Asperger est soumis à débat. En effet, il est difficile de savoir si les anomalies motrices sont liées à une véritable incoordination ou s'il s'agit d'un problème de mise en œuvre, donc d'utilisation du mouvement (Rogé, 2008, p.33).

5.5 Autres troubles

En plus des quatre grandes catégories de troubles vues auparavant, les enfants Asperger présentent généralement d'autres difficultés.

L'hypersensibilité, qui désigne un état de réactivité supérieure à la normale, est souvent observée chez ces enfants. Différentes modalités sensorielles sont affectées, les sensations ordinaires sont alors perçues avec une intensité pénible. Les enfants Asperger sont notamment sensibles au bruit, au goût et au toucher. Ainsi, ils ne supportent pas d'entendre certains bruits du quotidien comme l'aspirateur ou le sèche-cheveux et sont très sensibles au toucher sur certaines parties de leur corps.

Darren White l'illustre bien en disant : « *Il me semblait que le moteur du car démarrait dans un bruit de tonnerre et je me bouchais les oreilles pendant presque tout le trajet.* » (White &

White, 1987).

L'hypersensibilité diminue normalement avec l'âge mais elle perdure parfois chez certains adultes, il faut alors qu'ils adaptent leur quotidien.

Concernant l'imagination, elle est assez limitée chez ces enfants et présente des particularités. Leurs jeux solitaires apparaissent très créatifs mais quand on les observe attentivement, on remarque qu'ils ne sont parfois qu'une imitation parfaite d'une histoire entendue (Attwood, 2003).

Il peut être également difficile pour eux de distinguer la réalité et la fiction, il faut donc être vigilant pour ne pas qu'ils se renferment dans leur monde imaginaire trop souvent.

Le trouble des interactions sociales, les intérêts restreints, les troubles langagiers ainsi que les difficultés de coordination motrice et l'hypersensibilité constituent en partie le tableau clinique de l'autisme de haut niveau. Il n'est en effet pas tout à fait complet car un autre trouble est généralement observé chez les personnes autistes de haut niveau, il s'agit d'un déficit en lecture avec notamment des difficultés de compréhension.

IV – Autisme de haut niveau et lecture

1) Autisme et hyperlexie

Une importante comorbidité est fréquemment rapportée entre l'hyperlexie et l'autisme. En effet, les personnes autistes ont de très bonnes capacités en mémoire et en discrimination visuelle et montrent un intérêt important pour les stimuli visuels (Martos-Perez & Ayuda-Pascual, 2003). De plus, Nation indique dans son article que l'hyperlexie s'observe chez des individus présentant des troubles de nature cognitive, sociale et linguistique (Nation, 1999), troubles que l'on retrouve notamment dans l'autisme sous la forme de difficultés dans les interactions sociales et des intérêts restreints.

Cependant, les personnes hyperlexiques ne sont pas toutes autistes et les autistes de haut niveau qui ont un décalage entre leur décodage et leur compréhension ne sont pas tous hyperlexiques (O'Connor & Klein, 2004).

Le décodage de mots écrits reste toutefois généralement préservé chez les enfants autistes de haut niveau, ils sont capables de décoder de manière tout à fait correcte des mots réguliers et des pseudo-mots comme les enfants normolecteurs de leur âge (Frith & Snowling, 1983 ; Nation, Clarke, Wright, & Williams, 2006).

On observe cependant un décalage entre leur décodage et leur compréhension, cette dernière étant généralement altérée. En effet, dans l'étude menée par Nation et ses collaborateurs, 65 % des enfants autistes ont une compréhension en lecture inférieure à la norme. De plus, sur 20 enfants autistes qui ont des capacités normales en décodage, 10 présentent une faible compréhension écrite (Nation et al., 2006). Snowling et Frith ont également montré dans leur étude que les enfants autistes ont des difficultés de compréhension pour les phrases et les textes longs (Snowling & Frith, 1986).

2) Causes des faibles capacités de compréhension chez les autistes de haut niveau

Il a été démontré que les autistes de haut niveau ont des difficultés en compréhension écrite, ce trouble serait le résultat d'une altération au niveau linguistique, notamment du vocabulaire et de leur compréhension orale, mais aussi d'une atteinte de leurs capacités à élaborer des inférences.

2.1 Déficit linguistique

A ce jour, peu d'études ont évalué les capacités linguistiques des autistes de haut niveau. Toutefois, il a été montré que les enfants autistes présentent des difficultés en vocabulaire et en compréhension du langage oral (Nation et al., 2006), les troubles en compréhension écrite s'accompagnent en effet de difficultés plus générales en compréhension du langage. De plus, Lucas et Norbury (2014) ont observé que seuls les enfants autistes ayant des troubles du langage oral présentent des difficultés en compréhension écrite.

Cependant, on note une forte hétérogénéité dans les performances des enfants autistes et il apparaît difficile de généraliser les résultats obtenus. Certains autistes de haut niveau ont en effet des compétences linguistiques tout à fait normales alors qu'elles sont touchées chez d'autres (Kjelgaard & Tager-Flusberg, 2001).

2.2 Déficit inférentiel

La faiblesse des autistes de haut niveau en compréhension écrite serait liée à une altération de leurs capacités à produire des inférences, plusieurs études ont donc été menées pour évaluer le déficit inférentiel de cette population.

O'Connor et Klein citent dans leur article l'étude de Goldstein (1994) qui a évalué la compréhension écrite d'enfants et adolescents autistes de haut niveau ainsi que celle d'un groupe contrôle composé d'individus ayant le même QI que la population autiste. Il a été observé que les enfants autistes de haut niveau ont une compréhension écrite similaire au groupe contrôle contrairement aux adolescents autistes de haut niveau qui présentent une compréhension écrite plus faible que le groupe contrôle. Cela peut signifier que les épreuves de compréhension écrite chez les adolescents impliquent l'élaboration d'inférences et que par conséquent les adolescents autistes ont de moins bonnes capacités à produire des inférences que les adolescents contrôles (O'Connor & Klein, 2004).

Par ailleurs, Jolliffe et Baron Cohen ont étudié en 1999 la production d'inférences chez des adultes atteints du syndrome d'Asperger. Les participants devaient tout d'abord lire deux phrases, la première mettait en place la situation alors que la seconde correspondait au dénouement. Ils devaient ensuite choisir parmi trois phrases celle qui reliait les deux phrases lues précédemment. Il était nécessaire pour cela qu'ils produisent une inférence à partir de leurs connaissances sur le monde pour élaborer une représentation cohérente de la situation.

Voici un des items du test pour illustrer ce propos :

Phrase 1 : *Albert said he wouldn't return to the restaurant* (Albert a dit qu'il ne retournerait plus à ce restaurant)

Phrase 2 : *He left without given a tip* (Il est parti sans donner de pourboire)

Voici ensuite les phrases proposées :

- *He only had enough money to pay for the meal* (Il avait seulement assez d'argent pour payer le repas)
- *He was dissatisfied with the service* (Il n'a pas été satisfait du service)
- *The restaurant was closed when he arrived* (Le restaurant était fermé quand il est

arrivé)

Parmi les trois propositions, le participant devait choisir « *He was dissatisfied with the service* » (Il n'a pas été satisfait du service).

Les chercheurs ont mis en évidence que les adultes Asperger ont fait plus d'erreurs que le groupe contrôle et que leur temps de réponse était plus long, cela signifie donc qu'ils ont plus de difficultés pour relier les phrases entre elles et par conséquent pour élaborer des inférences. Ces résultats sont en accord avec plusieurs études centrées sur ce sujet, notamment celle menée par Norbury et Nation en 2011 sur des adolescents autistes de haut niveau. Les résultats ont montré que ces adolescents ont de moins bonnes performances que le groupe contrôle pour répondre aux questions nécessitant l'élaboration d'une inférence, les questions littérales sont quant à elles préservées (Norbury & Nation, 2011).

Les autistes de haut niveau présentent donc des difficultés pour produire des inférences, notamment les inférences basées sur leurs connaissances. Des études précédentes ont démontré que les personnes qui ont de nombreuses connaissances dans un domaine tendent à avoir une meilleure compréhension de textes traitant ce domaine (Nation, 2005, cité par Brown, Oram-Cardy, & Johnson, 2013). Cependant, cette observation n'a pas été constatée chez les autistes de haut niveau, Wahlberg et Magliano (2004) ont en effet montré que ces derniers éprouvent des difficultés à utiliser leurs connaissances dans un domaine pour interpréter ce qu'ils lisent.

Cependant, une étude menée par Saldaña et Frith en 2007 présente des résultats opposés aux précédentes recherches, les autistes de haut niveau n'auraient pas de difficultés pour accéder à leurs connaissances et élaborer des inférences (Saldaña & Frith, 2007). En effet, ils ont présenté aux participants deux phrases qui nécessitaient la production d'une inférence pour les relier entre elles puis une question de connaissance générale qui était en rapport ou non avec les deux phrases lues précédemment. Ils ont mesuré le temps mis par les participants pour lire et répondre à la question. Les résultats montrent que le groupe contrôle ainsi que les adolescents autistes de haut niveau ont lu et répondu plus rapidement à la question quand elle était en lien avec les deux phrases précédentes. Cela signifie selon les auteurs que les autistes

de haut niveau ont activé les connaissances nécessaires pour élaborer une inférence, leurs difficultés de compréhension ne sont donc pas causées par un déficit de ces capacités. Ils suggèrent que ces difficultés seraient liées à un autre processus de haut niveau.

La capacité des autistes de haut niveau à produire des inférences et son rôle dans leurs difficultés de compréhension sont donc discutés à ce jour. D'autres théories ont été élaborées afin d'expliquer le déficit de compréhension observé dans cette population.

3) Théories pouvant expliquer les difficultés de compréhension des autistes de haut niveau

3.1 Altération de la théorie de l'esprit

La théorie de l'esprit a été étudiée pour la première fois par Premack et Woodruff en 1978 sur des chimpanzés, ils la définissent comme étant la faculté d'attribuer un état mental à autrui ou à soi-même, à envisager ce qu'un autre croit pour deviner ce qu'il va faire (Premack & Woodruff, 1978).

Quelques années plus tard, Baron-Cohen et ses collaborateurs ont cherché à savoir si les autistes de haut niveau avaient de bonnes capacités en théorie de l'esprit (Baron-Cohen, Leslie, & Frith, 1985). Pour cela, ils ont mis en place un scénario avec deux poupées, Sally et Anne. Sally place une bille dans un panier puis quitte la scène, Anne déplace alors la bille dans une boîte. Quand Sally revient, l'expérimentateur demande à l'enfant autiste « *Où est-ce que Sally va chercher sa bille ?* ».

Si l'enfant répond correctement, c'est-à-dire que Sally va chercher la bille dans le panier, cela veut dire qu'il a attribué une fausse croyance à Sally et a réussi à inhiber sa propre croyance. Par contre, si l'enfant indique que Sally va chercher la bille dans la boîte, cela signifie qu'il n'a pas pris en compte ce que croit Sally, il est incapable d'inhiber sa propre croyance.

Les résultats indiquent que les enfants autistes de haut niveau ont donné l'emplacement actuel de la bille, c'est-à-dire dans la boîte, ils ne font pas la différence entre la croyance de Sally et leur propre croyance. Ces enfants ont donc un déficit en théorie de l'esprit, ils présentent des difficultés pour attribuer un état mental (croyances, désirs..) à autrui. Ces difficultés vont notamment se traduire dans leur vie quotidienne par un trouble des interactions sociales, une

incapacité à lire les expressions du regard et par une pauvreté du jeu de faire semblant.

Certains auteurs ont fait le lien entre les difficultés en compréhension écrite des autistes de haut niveau et leur déficit en théorie de l'esprit. En effet, il est nécessaire dans les deux cas de produire des inférences, soit pour attribuer un état mental à autrui, soit pour relier deux informations afin d'établir une représentation cohérente du texte. Les mêmes processus sont donc en jeu.

White et ses collaborateurs ont ainsi démontré dans leur étude que les enfants autistes de haut niveau qui ont de faibles capacités en théorie de l'esprit présentent davantage de difficultés en compréhension écrite que le groupe contrôle (White, Hill, Happé, & Frith, 2009).

On peut donc supposer que le déficit en théorie de l'esprit impacte la compréhension écrite des autistes de haut niveau.

3.2 Trouble de la cohérence centrale

Lorsque l'on présente une image à une personne « typique », elle traite tout d'abord cette image dans sa globalité puis se penche ensuite sur les détails. Une personne autiste n'a pas le même fonctionnement, elle se focalise directement sur les détails de l'image sans prendre en compte l'élément central, cela va alors biaiser sa compréhension de la situation. Il s'agit selon Frith et Happé (1994) d'un trouble de la cohérence centrale, les personnes autistes ne traitent pas les informations dans leur contexte mais par petits fragments isolés, il est alors difficile pour elles d'élaborer une représentation globale de la situation.

Snowling et Frith (1986) ont ainsi évalué la prononciation d'homographes chez des enfants autistes de haut niveau. Les résultats montrent que ces enfants font plus d'erreurs que le groupe contrôle, ils ne s'aident pas du contexte pour inférer la bonne prononciation de l'homographe. Leur compréhension de la phrase est donc altérée car ils ne la traitent pas dans sa globalité.

Par ailleurs, Happé et Frith (2006) émettent l'hypothèse que le trouble de la cohérence centrale serait plutôt le résultat d'une supériorité du traitement local et non un déficit du traitement central. Ils suggèrent également que ce fonctionnement ne doit pas être considéré comme un déficit mais comme un traitement atypique. Il peut en effet être un avantage dans plusieurs situations, certains enfants autistes ont par exemple de très bonnes facultés en dessin

car ils se concentrent principalement sur les détails.

Au-delà de ces différentes théories spécifiques à l'autisme, on peut supposer que les autistes qui présentent des difficultés de compréhension présentent des déficits sous-jacents similaires à ceux observés chez les enfants faibles compreneurs non autistes. Comme ces derniers, des troubles au niveau des fonctions exécutives peuvent ainsi venir expliquer -au moins en partie- leurs difficultés pour comprendre un texte, d'autant plus que ces fonctions sont généralement altérées dans l'autisme.

V - Autisme et fonctions exécutives

Les fonctions exécutives sont des fonctions cognitives de haut niveau qui interviennent dans de nombreuses activités de la vie quotidienne (voir le paragraphe II-2).

Peu d'études ont à ce jour évalué les fonctions exécutives des autistes de haut niveau mais elles indiquent que ces fonctions supérieures sont en partie altérées dans cette population (Hill, 2004 ; Robinson, Goddard, Dritschel, Wisley, & Howlin, 2009 ; Ozonoff, Pennington, Rogers et al, 1991).

Nous allons nous concentrer dans les paragraphes suivants sur les fonctions de mémoire de travail, de planification, d'inhibition et de flexibilité.

1) La mémoire de travail

La mémoire de travail des autistes de haut niveau semble intacte au premier abord, les mesures d'empans d'items simples (chiffres et lettres) révèlent en effet des résultats dans la norme (Gras-Vincendon, Bursztejn & Danion, 2008). Ces mêmes auteurs indiquent que les personnes autistes présentent un effet de récence (les derniers items sont mieux rappelés) supérieur au groupe contrôle alors que leur effet de primauté (les premiers items sont rappelés plus facilement), lié à la mémoire à long terme, est moins présent.

Cependant, Minshew et Goldstein (2001) ont mis en évidence des troubles de la mémoire de travail chez des sujets autistes de haut niveau. Leurs résultats indiquent en effet que les participants autistes ont de bonnes performances pour les empans de lettres mais différent du

groupe contrôle pour des tâches de mémorisation incluant des mots et des phrases. Les auteurs suggèrent que les performances des autistes de haut niveau en mémoire de travail évoluent en fonction de la complexité du matériel à mémoriser. Ainsi, plus la tâche est complexe et plus les personnes autistes éprouvent des difficultés.

Il faut toutefois traiter ces résultats avec prudence car Minschew et Goldstein indiquent que d'autres processus cognitifs entrent en jeu dans ces épreuves, notamment la compréhension. Une faible compréhension des phrases à mémoriser pourrait expliquer en partie les mauvais résultats.

Par ailleurs, une étude menée en 2005 par Williams et ses collaborateurs a démontré une dissociation entre la mémoire de travail verbale et spatiale chez les autistes de haut niveau (Williams, Goldstein, Carpenter, & Minschew, 2005). En effet, ces derniers obtiennent des résultats similaires au groupe contrôle dans les tâches de mémoire de travail verbale impliquant la boucle phonologique. Leurs performances sont cependant inférieures au groupe contrôle dans les tâches faisant intervenir le calepin visuo-spatial (mémoire de travail spatiale).

Ces résultats sont en contradiction avec ceux reportés par Ozonoff et Strayer (2001) dans leur article, ces derniers ont en effet démontré que les autistes de haut niveau ont une mémoire de travail verbale et spatiale intacte. Toutefois, Williams et ses collaborateurs soulignent que l'épreuve de mémoire de travail spatiale utilisée dans l'étude de Ozonoff et Strayer implique davantage la boucle phonologique que le calepin visuo-spatial, ce qui pourrait expliquer ces bons résultats.

Deux hypothèses sont donc avancées concernant la mémoire de travail des autistes de haut niveau, une atteinte en fonction de la complexité de la tâche ou une atteinte isolée des tâches spatiales.

2) La planification

Plusieurs études ont évalué les capacités de planification des autistes de haut niveau et ont conclu à leur altération.

Robinson et ses collaborateurs (2009) ont ainsi étudié la planification d'enfants autistes de

haut niveau avec l'épreuve de la Tour de Londres. Les résultats indiquent que leurs performances sont inférieures au groupe contrôle, on observe en effet une augmentation significative du nombre de déplacements pour résoudre le problème. De plus, ils respectent moins les règles ainsi que le temps qui leur est imposé en comparaison des sujets contrôles. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par Ozonoff et ses collaborateurs (1991). Ils ont étudié la planification d'adolescents autistes de haut niveau en utilisant l'épreuve de la Tour de Hanoï et ont également observé une altération de cette fonction exécutive chez ces derniers.

Cependant, l'étude de Happé et ses collaborateurs contredit ces résultats, ils ont en effet observé des performances préservées à la Tour de Londres informatisée pour les enfants autistes de haut niveau (Happé, Booth, Charlton, & Hughes, 2006). Pour expliquer les résultats contradictoires entre les études, Robinson et ses collaborateurs (2009) suggèrent que la présentation de la tâche ainsi que le degré d'interaction sociale intervenant dans la tâche influenceraient la performance des participants. Les individus autistes ayant un trouble des interactions sociales important (voir le paragraphe III-5.1), il est probable qu'ils soient plus à l'aise devant un ordinateur plutôt qu'en face d'un examinateur, une épreuve informatisée serait donc moins contraignante pour eux.

Par ailleurs, l'étude de Hughes et ses collaborateurs a mis en évidence un déficit de planification pour les sujets autistes dans les épreuves les plus complexes seulement (Hughes, Russell, & Robbins, 1994). Valeri et Speranza (2009) indiquent dans leur article de revue que les données qui émergent de cette étude suggèrent que le fonctionnement cognitif général, notamment l'âge mental non verbal, pourrait influencer de manière significative la fonction de planification.

3) *La flexibilité*

Une altération de la flexibilité mentale s'illustre par des persévérations, des comportements stéréotypés et des difficultés dans la régulation et la modulation des actes moteurs (Hill, 2004).

Plusieurs chercheurs ont étudié cette capacité chez les autistes de haut niveau, notamment

avec l'épreuve du Wisconsin Card Sorting Test (WCST).

Robinson et ses collaborateurs ont ainsi démontré que les performances des autistes de haut niveau ne diffèrent pas significativement du groupe contrôle au WCST mais les sujets autistes produisent cependant plus de réponses persévératives (Robinson et al., 2009). Toutefois, ces résultats sont discutables car présenter des difficultés au WCST peut être la cause d'un déficit cognitif autre que la flexibilité tel que des difficultés pour garder l'objectif de l'épreuve en mémoire ou pour inhiber une réponse motrice (Geurts, Corbett, & Solomon, 2009).

Par ailleurs, Hughes et ses collaborateurs (1994) ont utilisé dans leur étude l'épreuve « Intradimensional-Extradimensional shift » (ID/ED shift) tirée de la batterie CANTAB (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery) pour évaluer la flexibilité d'enfants et d'adolescents autistes. Les résultats montrent que les sujets autistes diffèrent du groupe contrôle seulement à la dernière étape de l'épreuve, quand il est nécessaire d'utiliser la flexibilité extradimensionnelle. Les auteurs suggèrent que seules les persévérations « *stuck-in-set* », qui correspondent au maintien incontrôlé et prolongé d'une pensée ou d'une émotion, sont spécifiques à l'autisme. La fréquence des persévérations récurrentes est en effet similaire pour le groupe contrôle et les participants autistes.

4) L'inhibition

Les résultats concernant la capacité d'inhibition chez les personnes autistes de haut niveau sont assez variables, ils dépendent des épreuves administrées et des processus mis en jeu.

Le Stroop est une épreuve classique pour évaluer l'inhibition, il a été démontré que les enfants et adultes autistes de haut niveau ont des performances similaires au groupe contrôle dans cette épreuve (Ozonoff & Jensen, 1999 ; Hill & Bird, 2006). Robinson et ses collaborateurs (2009) soulignent cependant que les enfants autistes ont plus de difficultés pour inhiber les items incongruents (le mot « rouge » écrit en vert par exemple) en comparaison du groupe contrôle, cela s'illustre par un temps de réponse plus long et une précision moindre. Ces mêmes auteurs suggèrent toutefois que la présentation de la tâche a peut-être un impact sur les résultats, ils ont en effet utilisé une version informatique du Stroop qui serait plus sensible aux difficultés d'inhibition que la version standard.

Par ailleurs, Hill rapporte dans son article de revue (2006) deux études de Ozonoff et ses collaborateurs qui ont évalué l'inhibition de plusieurs enfants autistes de haut niveau (Ozonoff & Strayer, 1997 ; Ozonoff, Strayer, McMahon, & Filloux, 1994).

L'épreuve « Negative Priming » a été utilisée dans la première étude, elle consiste à montrer 5 lettres aux participants, par exemple FTFTF, et on leur demande ensuite de juger si la 2^{ème} et la 4^{ème} lettre sont identiques ou différentes. Les participants ont normalement plus de difficultés quand la lettre actuellement en position 2 et 4 était en position 1, 3 et 5 à l'essai précédent.

Les auteurs ont toutefois démontré que les enfants autistes ont des performances dans la norme pour cette épreuve.

Dans leur deuxième étude, les chercheurs ont également observé des performances similaires au groupe contrôle pour la condition d'inhibition « neutre » dans l'épreuve du Go/No-Go, les sujets autistes présentent cependant des difficultés à la condition suivante quand il faut donner une réponse à l'opposé de la condition « neutre ».

Par ailleurs, plusieurs chercheurs ont utilisé le test de Hayling créé par Burgess et Shallice en 1997 pour évaluer l'inhibition. Cette épreuve est composée de deux parties, les patients doivent tout d'abord compléter 15 phrases de manière cohérente « *Il a posté une lettre sans le... timbre* » puis ils doivent compléter les phrases avec un mot qui n'est pas cohérent à la situation, ils doivent inhiber la réponse automatique « *Quand ils se sont rencontrés, ce fut le coup de... cafetière* ».

Hill et Bird (2006) ont ainsi démontré que les adultes atteints du syndrome d'Asperger présentent des difficultés au test de Hayling par rapport au groupe contrôle. Robinson et ses collaborateurs ont également observé de moins bonnes performances pour les enfants autistes au test de Hayling Junior avec un temps de réponse plus long et un nombre plus important de phrases incorrectes en comparaison des sujets contrôles (Robinson et al., 2009).

Une altération de la capacité d'inhibition chez les enfants autistes sous la forme de réponses persévératives a également été démontrée dans deux études de Russell et ses collaborateurs qui ont utilisé le test des « Fenêtres » et le test de « Detour-Reaching » (Russell, Mauthner, Sharpe, & Tidswell, 1991 ; Bíró & Russell, 2001). Russell émet l'hypothèse que les sujets autistes perçoivent certaines règles comme arbitraires et que cela expliquerait leurs difficultés dans certaines épreuves d'inhibition.

VI - Problématique et hypothèses

Les recherches menées auprès des adolescents autistes de haut niveau démontrent qu'ils ont des capacités de décodage préservées mais des faiblesses en compréhension écrite. Ce trouble de compréhension est notamment causé par leurs difficultés à produire des inférences afin d'élaborer une représentation cohérente du texte.

Par ailleurs, quelques chercheurs se sont intéressés aux fonctions exécutives de cette population et ont conclu à leur altération.

Certains adolescents tout-venant présentent également des difficultés en compréhension inférentielle. Les chercheurs ont mis en évidence que ce trouble est causé en partie par un déficit de leurs fonctions exécutives. La mémoire de travail et la planification sont en effet considérées comme des prédicteurs des capacités en compréhension écrite chez les enfants et les adultes (Cain et al., 2004 ; Sesma et al., 2009) et il a été montré que l'inhibition et la compréhension écrite sont fortement liées (Kendeou et al., 2014). La flexibilité joue également un rôle important dans la compréhension en modifiant le modèle de situation au fil de la lecture (Fletcher, Lyon, Fuchs, & Barnes, 2006).

Notre étude a donc pour but d'examiner si les adolescents autistes de haut niveau ont des difficultés en compréhension écrite, notamment dans l'élaboration d'inférences. De plus, étant donné le lien entre compréhension et fonctions exécutives chez les tout-venant, notre recherche a pour objectif d'étudier si ce lien existe également chez les adolescents autistes de haut niveau. Plus précisément, il s'agira d'examiner si les autistes de haut niveau qui ont un trouble de la compréhension inférentielle sont ceux qui présentent également des troubles au niveau exécutif, et si tel est le cas, de déterminer quelles fonctions exécutives sont touchées.

Nous émettons l'hypothèse que les adolescents autistes de haut niveau présentent des difficultés spécifiques de compréhension écrite.

Nous faisons également l'hypothèse que les adolescents autistes de haut niveau ont de bonnes capacités en compréhension littérale d'un texte mais des difficultés pour élaborer des inférences.

Enfin, nous faisons l'hypothèse que les adolescents autistes de haut niveau qui ont un trouble de la compréhension inférentielle présentent également un trouble exécutif.

METHODE

I- Participants

Huit adolescents diagnostiqués autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger ont participé à notre étude. Il s'agit d'une fille et de sept garçons âgés entre 11 ans 4 mois et 15 ans 8 mois, la moyenne d'âge étant de 13 ans 9 mois.

Ils ont été recrutés avec l'aide de l'orthophoniste libérale avec qui j'effectue mon stage, du SESSAD Autisme de Saint Brévin et de l'association Autisme 44. Un appel à participation a ainsi été diffusé à de nombreuses personnes concernées par l'autisme en Loire Atlantique.

Les participants étant mineurs, leurs parents ont signé une autorisation parentale afin de donner leur accord pour leur participation à notre étude.

Les critères d'inclusion pour participer à l'étude sont les suivants :

- Diagnostic d'autisme de haut niveau ou de syndrome d'Asperger
- Age compris entre 11 et 16 ans
- Adolescent lecteur

Les critères d'exclusion sont :

- Efficience intellectuelle inférieure à 70
- Langue maternelle non française
- Trouble sensoriel pouvant altérer la lecture

<i>Participant</i>	<i>Sexe</i>	<i>Age (année ; mois)</i>	<i>Classe</i>	<i>Diagnostic</i>	<i>Lieu de passation</i>
Justine	F	14;8	3 ^{ème}	AHN	Cabinet libéral
Corentin	M	13;9	5 ^{ème}	AHN	Cabinet libéral
Ludovic	M	15;8	3 ^{ème}	AHN	Domicile
Thomas	M	11;4	Scolarisation à domicile Niveau CM1-CM2	AHN	Cabinet libéral
Léo	M	14;10	4 ^{ème} ULIS	AHN	Domicile
Jules	M	14;9	4 ^{ème}	AHN	École
Théo	M	12;10	5 ^{ème}	AHN	École
Romain	M	15;4	Scolarisation à domicile Niveau 4 ^{ème}	SA	Domicile

Tableau 1 : Informations sur les participants

Les prénoms des participants ont été modifiés afin de préserver leur anonymat.

<i>Participant</i>	<i>Échelle de QI</i>	<i>QIV/ICV</i>	<i>QIP/IRP</i>	<i>IMT</i>	<i>IVT</i>	<i>QIT</i>
Justine	WISC-IV	110	102	109	71	98
Corentin	WPPSI-III	61	125	/	89	98
Ludovic	/	/	/	/	/	/
Thomas	WISC-IV	120	142	118	78	122
Léo	WISC-IV	88	63	100	66	72
Jules	/	/	/	/	/	/
Théo	/	/	/	/	/	/
Romain	/	/	/	/	/	/

Tableau 2 : Efficience intellectuelle des participants

Certains participants n'ont pas pu nous fournir un score de QI car ils n'ont jamais passé de tests permettant de mesurer leur efficience intellectuelle. Nous les avons tout de même intégrés à l'étude car ils sont scolarisés en milieu ordinaire et ont de bons résultats scolaires,

ce qui atteste selon nous d'une efficacité intellectuelle a priori supérieure à 70.

II- Matériel

1) Matériel évaluant le décodage

➤ **Alouette (Lefavrais, 1967)**

Afin d'évaluer le décodage des adolescents autistes de haut niveau, nous avons utilisé le test « Alouette ». Il a en effet pour objectif d'évaluer le niveau de décodage du sujet et permet de déterminer son âge lexique. Ce texte est composé de 265 mots, dont plusieurs mots rares que les adolescents n'ont jamais rencontrés. Il est également dénué de sens, ils ne peuvent donc pas s'appuyer sur leur compréhension afin d'anticiper les prochains mots à lire. Cela permet d'observer les stratégies qu'ils mettent en place lors de la lecture.

Le temps de passation est de 180 secondes ou moins si le sujet a terminé sa lecture avant le temps donné. On prend ensuite en compte le nombre de mots correctement lus et le nombre d'erreurs de décodage commises afin de calculer l'âge lexique du sujet.

Lors de la passation, on prévient l'adolescent que le texte est dénué de sens et qu'il doit le lire le plus rapidement possible et du mieux qu'il peut.

2) Matériel évaluant la compréhension

➤ **L'épreuve de compréhension du Protocole Émilie (Duchêne, 2010)**

Le Protocole Émilie permet d'évaluer les habiletés de compréhension de textes chez les collégiens. Il est constitué de dix épreuves évaluant notamment le vocabulaire, la compréhension et la capacité à synthétiser un texte.

Le texte sur lequel se basent les différentes épreuves est composé de 889 mots et relate la mésaventure d'Émilie qui a voulu sauver des chatons et qui est maintenant considérée comme une voleuse.

Les informations dans le texte ne suivent pas un ordre chronologique, il y a de nombreux flash-back et anticipations qui nécessitent la production d'inférences pour élaborer une représentation cohérente de la situation.

Nous avons utilisé dans notre étude l'épreuve n°4 intitulée « Questionnaire de compréhension ».

Il est constitué de trente assertions que les participants doivent accepter ou refuser, au moyen des réponses « vrai » (V), « faux » (F) ou « on ne peut pas savoir » (ONPPS). Les items de cette épreuve sont de nature et de niveau de difficultés différents.

Parmi les trente affirmations, sept items sont explicites, c'est-à-dire que les affirmations sont contenues dans le texte mais sont parfois formulées différemment. Ces items testent la compréhension littérale des participants.

Trois items ont un rôle de « distracteurs », le participant ne peut pas dire si les affirmations sont vraies ou fausses car les informations requises pour répondre ne sont présentes ni explicitement, ni implicitement dans le texte. Il doit alors prendre en compte les informations du texte qu'il a maintenues en mémoire lors de sa lecture et décider qu'aucune d'entre elles ne lui permet de répondre à l'item.

Enfin, vingt items sont implicites, ils nécessitent de la part du lecteur une génération d'inférences qu'il va construire à partir des informations données par le texte en les confrontant à ses propres connaissances. Ces items évaluent la compréhension inférentielle des participants.

3) Matériel évaluant les fonctions exécutives

➤ **La flexibilité : Trail Making Test (TMT) pour enfants (Otfried Spreen & Esther Strauss, 1998)**

Le TMT est un test qui permet d'observer la capacité attentionnelle du sujet ainsi que sa flexibilité.

Il est composé de deux parties : le TMT A et le TMT B.

Le TMT A version enfant se compose d'une feuille de papier A4 sur laquelle sont disposés 15 cercles numérotés de 1 à 15. Le sujet doit relier ces cercles avec un crayon le plus rapidement possible en respectant l'ordre numérique. Le test est précédé d'un exemple qui comporte 8 cercles numérotés de 1 à 8.

L'examineur chronomètre le temps mis par le sujet pour relier les 15 cercles. Quand il commet une erreur, l'examineur arrête le chronomètre, lui indique son erreur puis relance le chronomètre sans le remettre à zéro.

La note est le temps (en secondes) mis pour accomplir la tâche.

Le TMT B version enfant se compose d'une feuille A4 avec 8 cercles numérotés de 1 à 8 et 7 cercles allant de A à G. Le sujet doit relier ces cercles le plus rapidement possible en alternant un chiffre et une lettre, tout en respectant l'ordre numérique et l'ordre alphabétique. Il doit donc relier 1 à A puis A à 2 et ainsi de suite. Le test est précédé d'un exemple qui se compose de 4 cercles numérotés de 1 à 4 et de 4 cercles allant de A à D.

Comme dans la partie A, l'examineur chronomètre le temps mis par le sujet pour relier les 15 cercles. S'il commet une erreur, l'examineur arrête le chronomètre afin de lui indiquer son erreur puis le redémarre sans le remettre à zéro.

La note est le temps (en secondes) mis pour accomplir la tâche.

On calcule ensuite la différence entre le temps de réalisation de la partie B et de la partie A afin d'obtenir le temps nécessaire au sujet pour « shifter » entre les deux critères, cela nous permet d'observer ses capacités de flexibilité.

➤ **L'inhibition : Inhibition (NEPSY-II de Korkman, Kirk et Kemp, 2012)**

Ce test est conçu pour mesurer la capacité du sujet à inhiber des réponses automatiques afin de donner de nouvelles réponses et sa capacité de passer d'un type de réponse à un autre.

Cette épreuve se compose de deux items : Formes et Flèches.

Dans chaque item, il y a trois parties :

- *Dénomination* : dire le nom des formes (rond ou carré) pour l'item 1 et l'orientation des flèches (en haut ou en bas) pour l'item 2.

- *Inhibition* : dire le contraire de ce que l'on voit (carré quand c'est un rond et inversement, en haut quand la flèche est orientée vers le bas et inversement).
- *Changement* : dire le nom correct de la forme quand elle est noire mais dire le nom de l'autre forme quand elle est blanche pour l'item 1, dire la direction correcte de la flèche quand elle est noire mais la direction opposée quand elle est blanche pour l'item 2.

Chaque partie d'un item est précédée d'un exemple d'apprentissage comprenant 8 formes ou 8 flèches. L'examineur chronomètre le temps mis par le sujet pour chaque partie et lui indique qu'il doit aller le plus vite possible.

➤ **La mémoire de travail : Séquence lettres-chiffres (WISC IV de Wechsler, 2005)**

L'examineur énumère une série de chiffres et de lettres, le sujet doit restituer les chiffres en premier en ordre croissant puis les lettres dans l'ordre alphabétique.

Par exemple, quand l'examineur dit *1-C-3-J*, le sujet doit répondre *1-3-C-J*.

Cette épreuve permet d'évaluer la mémoire de travail du sujet car il doit manipuler ce qu'il vient de mémoriser.

Il y a un total de 10 items avec 3 séquences de lettres et de chiffres par item, la note est donc sur 30 points.

➤ **La planification : Tour de Londres (NEPSY de Korkman, Kirk et Kemp, 1997)**

Ce test se compose d'un support comprenant trois tiges de tailles différentes (petite, moyenne et grande) et trois boules de couleurs différentes (bleu, rouge et jaune).

L'examineur place les boules en position initiale, le sujet doit les déplacer pour reproduire la position finale demandée en respectant le nombre de déplacements donné et en allant le plus rapidement possible. Le sujet ne peut déplacer qu'une seule boule à la fois et doit laisser les boules sur les tiges quand il ne les déplace pas. Il y a 20 items au total.

Le sujet doit planifier et anticiper ses déplacements pour placer les boules dans la position finale tout en respectant le nombre de déplacements.

Notre population d'adolescents autistes de haut niveau étant âgée de 11 à 16 ans, les normes de cette épreuve (5-12 ans) ne sont pas adéquates mais il n'existe pas de normes pour les adolescents de la tranche d'âge que nous souhaitons étudier.

Nous avons cependant décidé d'utiliser cette épreuve pour évaluer la planification car c'est la plus caractéristique, elle ne met en jeu que la capacité de planification. Il existe d'autres épreuves de planification mais elles mettent toutes en jeu d'autres processus qui pourraient biaiser les résultats. Par exemple, la figure de Rey ou le test de l'horloge évaluent les capacités de planification du sujet mais également ses capacités visuo-constructives.

L'analyse des résultats sera donc qualitative, on observera si le patient présente un déficit de planification selon le temps mis pour réaliser l'épreuve et selon le nombre de déplacements nécessaires.

III- Procédure

La passation des épreuves s'est déroulée individuellement au cabinet libéral pour les adolescents autistes rencontrés sur mon lieu de stage, à l'école pour les adolescents du SESSAD Autisme ou à domicile, dans une pièce calme.

Deux ou trois séances de 45 minutes environ ont été nécessaires pour faire passer la totalité des tests aux adolescents en fonction de leur rapidité et des difficultés éprouvées.

Par ailleurs, nous avons pris soin de les rassurer et de renforcer positivement leurs réponses afin de réduire leur anxiété et pour qu'ils puissent exprimer toutes leurs capacités dans les épreuves.

Concernant l'ordre de passation des épreuves, nous avons utilisé la technique de contre-balancement afin de contrôler le potentiel impact d'une épreuve sur une autre.

RESULTATS

L'objectif de notre étude est d'examiner le lien entre les déficits en compréhension inférentielle et les capacités exécutives des adolescents autistes de haut niveau, notre hypothèse étant que les adolescents AHN présentant un déficit en compréhension inférentielle ont aussi des déficits exécutifs par rapport aux bons compreneurs.

1) Identification des profils de lecteurs compreneurs

Au sein des 8 sujets de notre échantillon, 4 adolescents présentent des scores à l'épreuve du Protocole Émilie significativement inférieurs à la norme des adolescents du même âge et 4 adolescents ont des scores dans la norme.

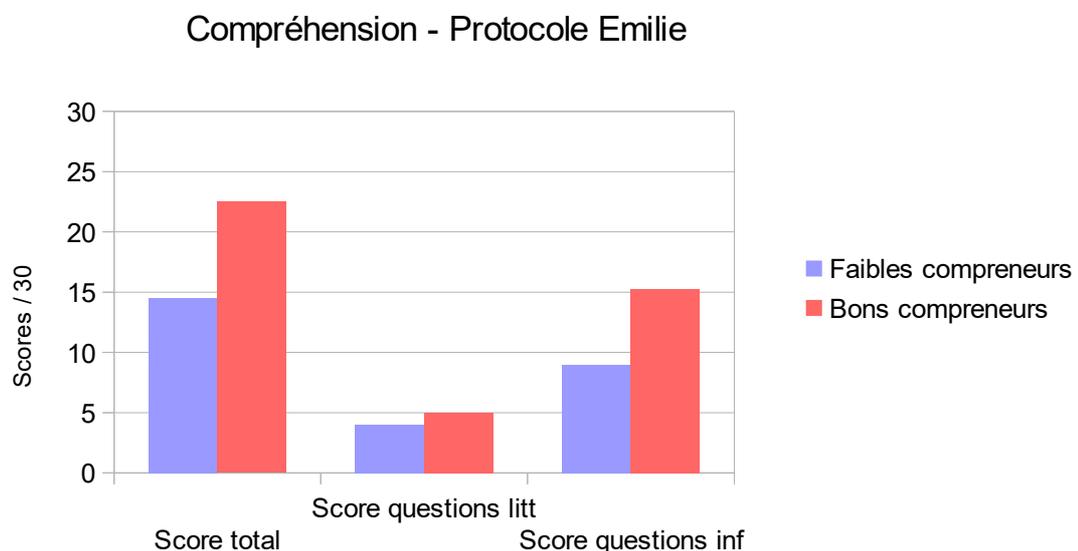


Figure 1 : Scores des bons et des faibles compreneurs à l'épreuve de compréhension du Protocole Émilie

On observe que les faibles compreneurs ont des scores significativement inférieurs aux bons compreneurs sur les questions inférentielles uniquement ($U = 50, p = .02$), la différence sur les questions littérales entre ces deux groupes n'est pas significative.

Les difficultés en compréhension des faibles compreneurs de notre échantillon semblent donc bien concerner spécifiquement la production d'inférences.

2) Comparaison des deux groupes sur les mesures « contrôles »

Afin de nous assurer que les difficultés des faibles compreneurs sont bien « spécifiques », nous allons examiner si les deux groupes ne diffèrent pas en termes de niveau de décodage à l'épreuve de l'Alouette.

A cette épreuve, nous n'observons pas de différence significative au niveau de l'âge lexique (voir figure ci-dessous).

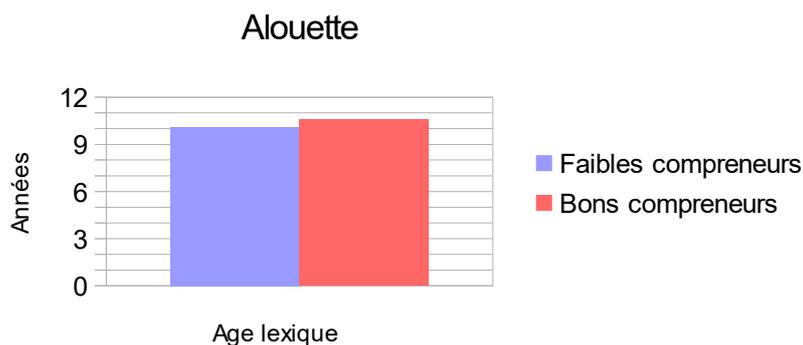


Figure 2 : Age lexique des bons et des faibles compreneurs à l'Alouette

Les deux groupes ne diffèrent pas non plus concernant le nombre de mots correctement lus et le temps de lecture (voir tableau ci-dessous).

	<u>Nombre de mots correctement lus</u>		<u>Temps de lecture (en secondes)</u>	
	Moyenne	ET	Moyenne	ET
Faibles compreneurs	245	17	155,3	29,1
Bons compreneurs	221,8	63,03	148,8	40,12

Tableau 3 : Nombre de mots correctement lus et temps de lecture des bons et des faibles compreneurs à l'Alouette

Cependant, nous observons que les deux groupes semblent avoir des âges lexiques bien inférieurs à leur âge chronologique (10 ans environ d'âge lexique pour 14 ans d'âge chronologique).

Nous supposons que cela n'est pas dû à un manque de précision du décodage mais à un temps de lecture très inférieur à la moyenne.

Par ailleurs, nous ne notons pas de différence significative entre les deux groupes au niveau de l'âge chronologique, l'âge moyen des faibles compreneurs étant de 14,5 ans (*ET* : 0,7) et celui des bons compreneurs de 13 ans (*ET* : 2,2).

3) Comparaison des deux groupes sur les mesures exécutives

L'objectif principal de ce travail est de comparer les deux groupes sur les différentes mesures exécutives.

			Faibles compreneurs	Bons compreneurs
<u>Mémoire de travail</u>		Moy	14/30	17,8/30
		ET	5,7	4,34
<u>Flexibilité</u>	TMT A	Moy	27,5 sec	26,3 sec
		ET	5,6	6,18
	TMT B	Moy	49 sec	43,8 sec
		ET	15,3	11,87
	TMT B – TMT A	Moy	21,5 sec	17,5 sec
		ET	12,4	5,8
<u>Inhibition</u>	IND	Moy	53,3 sec	67,5 sec
		ET	2,5	21,01
	eIND	Moy	0,3	0,3
		ET	0,5	0,5
	INI	Moy	63,8 sec	80,5 sec
		ET	12,9	31,55
	eINI	Moy	2	0
		ET	1,8	0
	INC	Moy	104,5 sec	115,5 sec
		ET	29,8	23,81
	eINC	Moy	23	2,8
		ET	14,2	3,2
<u>Planification</u>		Moy	12,5/20	14,5/20
		ET	1,7	0,57

Tableau 4 : Récapitulatif des résultats des bons et des faibles compreneurs aux épreuves exécutives

➤ **Mémoire de travail (Séquence lettres-chiffres)**

La différence entre les scores en mémoire de travail des adolescents AHN bons et faibles compreneurs n'est pas significative, les bons compreneurs ayant un score moyen de 17,8/30 (*ET* : 4,34) et les faibles compreneurs un score moyen de 14/30 (*ET* : 5,7).

➤ **Flexibilité (TMT)**

Les temps de réalisation de l'épreuve du TMT ne diffèrent pas significativement entre les bons et les faibles compreneurs (voir tableau 4).

➤ **Inhibition (Inhibition)**

Nous avons pris en compte les indicateurs de temps pour les conditions dénomination (IND), inhibition (INI) et changement (INC) ainsi que du nombre d'erreurs pour ces 3 conditions (eIND, eINI et eINC).

Nous n'observons aucune différence significative concernant les temps de réalisation de la tâche dans les trois conditions (voir tableau 4).

Les différences apparaissent uniquement sur les erreurs, nous observons une différence significative dans la condition inhibition ($U=2$, $p=.04$) et tendancielle dans la condition changement ($U=2.7$, $p=.08$) avec des faibles compreneurs qui font en moyenne plus d'erreurs que les bons compreneurs.

➤ **Planification (Tour de Londres)**

Les faibles compreneurs présentent des performances significativement moindres aux bons compreneurs concernant l'épreuve de la Tour de Londres ($U=1$, $p=.04$), ils ont un score moyen de 12,5/20 (*ET* : 1,7) alors que les bons compreneurs ont un score moyen de 14,5/20 (*ET* : 0,57).

DISCUSSION

I – Rappel des objectifs et des hypothèses

Ce mémoire vise à étudier s'il existe un lien entre les difficultés en compréhension inférentielle et les troubles exécutifs des adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger, ce lien ayant déjà été démontré chez des adolescents tout-venant dans des études précédentes.

Nous avons utilisé l'épreuve de compréhension du Protocole Émilie, qui nécessite l'élaboration d'inférences pour une compréhension correcte du texte, afin d'observer si les adolescents autistes de haut niveau ont des difficultés de compréhension, notamment en compréhension inférentielle, comme nous en avons émis l'hypothèse.

De plus, afin de s'assurer que les troubles de compréhension ne sont pas le résultat d'un déficit en décodage, nous leur avons proposé l'épreuve de l'Alouette.

Enfin, nous avons également utilisé quatre épreuves exécutives permettant d'évaluer les capacités de mémoire de travail, d'inhibition, de flexibilité et de planification afin de tester notre hypothèse principale qui suppose que les adolescents autistes de haut niveau qui ont des difficultés en compréhension inférentielle sont ceux qui présentent également un trouble exécutif.

II- Discussion des résultats

Les résultats à l'épreuve de compréhension du Protocole Émilie indiquent que la moitié des adolescents autistes de haut niveau présente des difficultés de compréhension. Nous observons en effet que quatre d'entre eux ont des scores dans la norme et que les quatre autres ont des scores significativement inférieurs à la norme. Ces données diffèrent légèrement de celles trouvées dans la littérature, Nation et ses collaborateurs (2006) ont effectivement démontré que 65% des enfants autistes de haut niveau ont une compréhension en lecture inférieure à la normale.

Ces résultats nous permettent de séparer notre population en deux groupes, les bons compreneurs et les faibles compreneurs. Notre première hypothèse supposant que les adolescents autistes de haut niveau ont des troubles spécifiques de la compréhension écrite est donc partiellement validée, le pourcentage de faibles compreneurs étant de 50%.

Nous avons ensuite comparé les scores des bons compreneurs et des faibles compreneurs en compréhension littérale et en compréhension inférentielle. Les résultats montrent que les faibles compreneurs diffèrent des bons compreneurs seulement en compréhension inférentielle, leur compréhension littérale étant préservée. Ces résultats sont en accord avec l'étude menée par Norbury et Nation (2011) qui a montré que les adolescents autistes de haut niveau ont des difficultés uniquement en compréhension inférentielle.

Les faibles compreneurs de notre étude présentent donc des difficultés pour élaborer des inférences et construire une représentation globale du texte, notre seconde hypothèse est validée.

Ce déficit en compréhension inférentielle n'est pas le résultat d'un trouble du décodage, les résultats à l'épreuve de l'Alouette indiquent en effet qu'il n'y a pas de différence significative entre les bons et les faibles compreneurs au niveau de leur âge lexicale ainsi qu'au niveau du nombre de mots correctement lus et du temps de lecture.

Les difficultés des faibles compreneurs pour élaborer des inférences ne peuvent pas non plus être expliquées par leur âge car les deux groupes ne diffèrent pas au niveau de l'âge chronologique, leur trouble de compréhension est bien « spécifique ».

Deux groupes ont donc été formés selon leur niveau de compréhension, ce sont les bons et les faibles compreneurs. Nous avons ensuite comparé ces deux groupes en étudiant leurs résultats aux quatre épreuves de fonctions exécutives afin d'examiner si les faibles compreneurs ont davantage de troubles exécutifs que les bons compreneurs.

Les résultats de notre étude indiquent que les difficultés en compréhension inférentielle des adolescents autistes de haut niveau semblent bien liées à des troubles au niveau exécutif.

Toutefois, toutes les mesures exécutives ne permettent pas de différencier les bons compreneurs des faibles compreneurs.

Ainsi, les faibles compreneurs présentent des performances moindres en inhibition (le temps d'exécution est similaire mais ils font plus d'erreurs) et en planification. Les différences entre ces deux groupes pour les épreuves de mémoire de travail et de flexibilité ne sont par contre pas significatives. Il faut cependant noter que, mis à part un adolescent bon compreneur qui obtient un bon score, tous les adolescents autistes de haut niveau (les faibles et les bons compreneurs) présentent des scores faibles en mémoire de travail comparativement à la norme du test. Par contre, cela ne semble pas être le cas en flexibilité, seul un sujet présente un score s'écartant de 2 écarts types de la norme.

Les adolescents AHN bons compreneurs présentent donc de meilleures performances à l'épreuve de la Tour de Londres que les faibles compreneurs. Ce résultat suppose que la planification joue un rôle important dans la compréhension inférentielle. Cela rejoint les constats de Sesma et ses collaborateurs (2009) qui indiquent dans leur article qu'une bonne performance à une tâche nécessitant une planification efficace est associée à des scores plus élevés en compréhension écrite.

Locascio et ses collaborateurs ont également démontré dans leur étude en 2010 que les enfants faibles compreneurs ont davantage de difficultés en organisation et en planification que leurs pairs.

La planification serait donc une capacité importante pour élaborer des inférences et permettre une totale compréhension du texte lu. Durant la lecture, cette fonction de haut niveau peut permettre en effet d'anticiper les informations à venir dans le texte, d'émettre des hypothèses sur la suite de l'histoire et donc de renforcer la compréhension. De plus, un lecteur qui a de bonnes capacités de planification parvient plus facilement à faire des liens entre les différentes informations du texte en se questionnant au fur et à mesure de sa lecture sur ce qu'il vient de lire. Il prend conscience également qu'il est nécessaire d'activer ses connaissances en relation avec le sujet du texte afin de produire des inférences basées sur les connaissances.

Le fait de planifier rend le lecteur actif car il s'interroge, il établit des liens et cela a probablement un grand impact sur la qualité de sa compréhension inférentielle.

Les adolescents autistes de haut niveau bons et faibles compreneurs ont également des résultats différents en inhibition. Les faibles compreneurs présentent en effet des

performances plus faibles que les bons compreneurs, se traduisant par un nombre d'erreurs plus important mais un temps d'exécution similaire. Comme pour la planification, les résultats suggèrent que l'inhibition a un impact sur la compréhension inférentielle, un manque d'inhibition entraînerait des difficultés pour élaborer des inférences.

Ces résultats sont en accord avec l'étude menée par Cain en 2006 qui a démontré que les enfants et adultes ayant une faible compréhension présentent un déficit en inhibition.

On peut supposer que l'inhibition est fondamentale pour produire des inférences car il est important d'inhiber les informations moins utiles dans un texte pour se concentrer sur les informations primordiales à la compréhension. Se focaliser sur les informations importantes permet par la suite de les relier plus facilement entre elles afin d'élaborer des inférences.

Concernant la mémoire de travail, nos résultats indiquent que les bons et les faibles compreneurs présentent des performances similaires. Les deux groupes sont effectivement en difficulté à l'épreuve « séquence lettres-chiffres », ils ont des scores inférieurs à la norme des adolescents de leur âge. Seul un sujet obtient un score supérieur à la norme.

Ces résultats suggèrent donc que la mémoire de travail ne serait pas en lien avec la compréhension inférentielle. En effet, la moitié de notre population parvient à élaborer des inférences et ainsi comprendre de manière correcte un texte malgré des difficultés en mémoire de travail. Cependant, ces résultats sont en contradiction avec des études antérieures. L'étude de Sesma et ses collaborateurs en 2009 a ainsi démontré un lien entre la compréhension et la mémoire de travail. Kendeou et ses collaborateurs (2014) ont également observé qu'une altération de la mémoire de travail entraîne des difficultés dans l'élaboration d'inférences.

Cette différence pourrait s'expliquer par le niveau de difficulté élevé de l'épreuve de mémoire de travail que nous avons proposée aux adolescents autistes. Minshew et Goldstein ont en effet démontré en 2001 que les performances des autistes de haut niveau en mémoire de travail évoluent en fonction de la complexité du matériel à mémoriser. Il aurait donc été intéressant de proposer aux participants de notre étude une épreuve de mémoire de travail d'un niveau de difficulté assez bas, tels que les empans de chiffres, afin d'observer s'ils présentent également des difficultés. Cela nous aurait ainsi permis de constater si la mémoire de travail a réellement un lien avec la compréhension inférentielle.

Enfin, les résultats de l'épreuve évaluant la flexibilité révèlent que les performances des bons et des faibles compreneurs ne diffèrent pas non plus. Cependant, contrairement à ce qui a été observé en mémoire de travail, les deux groupes présentent des résultats dans la norme pour cette fonction de haut niveau. La flexibilité ne jouerait donc pas de rôle dans l'élaboration d'inférences, les faibles compreneurs ont en effet de bonnes capacités en flexibilité mais présentent tout de même des difficultés en compréhension inférentielle. Ces résultats confirment les observations de Potocki et ses collaborateurs dans leur étude de 2015, ces derniers ayant montré que la flexibilité n'a pas de rôle significatif dans la compréhension.

En conclusion, notre étude démontre que la compréhension inférentielle des adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger est en lien avec leurs fonctions exécutives, même si certaines ont un rôle plus significatif que d'autres. Notre troisième hypothèse supposant que les adolescents autistes de haut niveau qui ont des difficultés en compréhension inférentielle sont ceux qui présentent également un trouble exécutif est donc validée.

III- Limites de l'étude et perspectives

1) Limites liées à la population

Nous avons effectué de nombreuses recherches auprès d'orthophonistes, de psychologues et d'associations liées à l'autisme afin de trouver des adolescents autistes de haut niveau pouvant participer à notre étude. Cependant, malgré nos demandes multiples et suite au refus de plusieurs adolescents, nous ne sommes parvenus qu'au nombre de huit participants, ce qui est assez réduit.

Notre population est donc restreinte et peu représentative de tous les adolescents autistes de haut niveau ou atteints du syndrome d'Asperger, aussi nos résultats sont difficilement généralisables.

Il serait donc intéressant dans l'avenir de réaliser une étude ayant les mêmes objectifs que la nôtre mais avec un nombre de participants plus important afin d'obtenir des résultats plus significatifs et ainsi pouvoir les comparer à nos résultats.

Par ailleurs, il a été difficile de trouver des adolescents autistes ayant réalisé une évaluation de leur efficacité intellectuelle. Seule la moitié des participants a en effet pu nous fournir un score de QI.

Cependant, au vu du nombre limité de participants, nous avons fait le choix d'inclure à notre étude les adolescents autistes n'ayant pas de score de QI mais étant scolarisés en milieu ordinaire avec de bons résultats scolaires.

2) Limites liées au matériel

Nous avons éprouvé des difficultés pour trouver du matériel avec des normes allant de 11 à 16 ans, correspondant à la tranche d'âge de notre population. Il existe en effet peu de tests exécutifs destinés aux adolescents, notamment en planification. Nous avons tout de même choisi l'épreuve de la Tour de Londres malgré le manque de normes car elle est spécifique à la planification et ne met pas en jeu d'autres processus. Il pourrait donc être intéressant pour cette épreuve d'établir des normes pour les adolescents afin de pouvoir comparer les résultats en planification des adolescents autistes de haut niveau à ceux des adolescents tout-venant.

De plus, lors du choix de l'épreuve évaluant la mémoire de travail, nous n'avons pas pris en compte son degré de difficulté. Cependant, nous avons vu auparavant que les adolescents autistes de haut niveau obtiennent des résultats différents en mémoire de travail selon la complexité du matériel à mémoriser. Il serait donc pertinent d'évaluer notre population avec une épreuve de mémoire de travail basique afin de confirmer ou non nos résultats.

IV – Implications orthophoniques

A ce jour, peu d'études se sont intéressées aux fonctions exécutives et à la compréhension des adolescents autistes de haut niveau, notre recherche a donc permis d'apporter de nouvelles connaissances sur ce sujet malgré son nombre réduit de participants.

Grâce à notre étude, nous avons tout d'abord la confirmation que certains adolescents autistes de haut niveau ont des troubles de la compréhension écrite, notamment lorsqu'il est nécessaire d'élaborer des inférences. Il est donc important lors de la rééducation orthophonique de mettre

en place avec eux des stratégies pour améliorer leur compréhension. Gately a notamment répertorié des techniques pour améliorer la compréhension des personnes autistes dans son article en 2008. Ces stratégies consistent par exemple à réaliser des cartes heuristiques (« maps ») afin d'extraire les informations principales du texte, à réfléchir à voix haute sur le texte, à mettre en lien ses connaissances antérieures avec les informations du texte ou à prendre en compte sa structure narrative.

De plus, un travail autour des inférences peut être mené afin d'améliorer leur réalisation. L'orthophoniste peut par exemple lire le texte avec l'adolescent autiste et élaborer lui-même les inférences pour lui servir de modèle. Il peut ensuite le guider et lui indiquer à quel endroit du texte il est nécessaire de produire une inférence dans l'objectif qu'il soit capable de le faire seul par la suite.

Par ailleurs, nous savons désormais que les fonctions exécutives jouent un rôle dans la compréhension inférentielle des adolescents autistes de haut niveau, notamment la planification et l'inhibition. C'est une donnée très utile pour leur prise en charge orthophonique car il est important de connaître les processus sous-jacents à la compréhension inférentielle pour rééduquer cette dernière exhaustivement. Il est donc essentiel de travailler la planification et l'inhibition avec les adolescents autistes de haut niveau ayant des troubles de la compréhension.

Pour les aider à améliorer leur planification lors de la lecture d'un texte, l'orthophoniste peut leur demander de se poser des questions (qui ? quoi ? quand ? où ? pourquoi ?), de faire des prédictions, de synthétiser les informations principales ou d'utiliser des stratégies pour fixer les informations, comme relire plusieurs fois un passage par exemple. Ces techniques sont préconisées par Zimmermann et Hutchins dans leur livre paru en 2008.

Afin d'optimiser leurs capacités d'inhibition, il peut être judicieux d'aider les adolescents autistes à se concentrer uniquement sur les informations principales du texte en les guidant par exemple avec des questions. Il est également important qu'ils n'activent que leurs connaissances en lien avec le texte afin d'élaborer plus facilement les inférences basées sur les connaissances nécessaires à la compréhension de ce dernier.

Notre étude est donc utile car elle apporte de nouvelles explications concernant le déficit en compréhension inférentielle des autistes de haut niveau et permet d'affiner les connaissances de l'orthophoniste sur ce trouble. Le rôle de l'orthophoniste est de prendre en compte ces données afin de fournir au patient une rééducation adaptée et complète.

CONCLUSION

Notre étude s'intéresse à un domaine encore peu étudié à ce jour, celui de la compréhension écrite des adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger. Notre objectif était en effet d'étudier si les difficultés de compréhension inférentielle retrouvées chez cette population sont liées à un trouble exécutif. Pour cela, nous avons fait passer aux participants autistes de notre étude un test de compréhension nécessitant l'élaboration d'inférences pour une compréhension totale du texte. Nous avons également utilisé un test permettant de mesurer leur niveau de décodage et quatre épreuves exécutives évaluant la mémoire de travail, la flexibilité, l'inhibition et la planification.

Les résultats montrent que les adolescents autistes de haut niveau qui ont des difficultés en compréhension inférentielle (les faibles compreneurs) sont ceux qui présentent également un trouble des fonctions exécutives, notamment en planification et en inhibition. Leurs performances dans les épreuves de mémoire de travail et de flexibilité ne diffèrent pas cependant de celles des adolescents autistes bons compreneurs. Les capacités de planification et d'inhibition seraient donc des processus sous-jacents à l'élaboration d'inférences, elles seraient nécessaires pour traiter les informations implicites du texte. Ces données sont intéressantes car elles nous permettent de mieux comprendre le fonctionnement de la compréhension écrite, nous savons désormais que des fonctions de haut niveau, notamment la planification et l'inhibition, jouent un rôle dans la capacité de compréhension inférentielle.

Toutefois, notre recherche n'est qu'une amorce dans l'étude du lien entre la compréhension inférentielle et les fonctions exécutives chez les adolescents autistes de haut niveau, du fait notamment de son nombre restreint de participants. Il serait donc intéressant de mener une étude avec davantage de participants autistes de haut niveau afin d'avoir un point de vue plus global sur leurs capacités inférentielles et exécutives et ainsi pouvoir comparer nos résultats avec ces nouvelles données.

BIBLIOGRAPHIE

- Aaron, P. G., Joshi, R. M., Gooden, R., & Bentum, K. E. (2008). Diagnosis and treatment of reading disabilities based on the component model of reading an alternative to the discrepancy model of LD. *Journal of Learning disabilities, 41*(1), 67–84.
- Acquaviva, E., & Stordeur, C. (2014). Comorbidité TDA/H (Trouble du Déficit de l'Attention avec ou sans Hyperactivité) et TSA (Troubles du Spectre autistique). In *Annales Médico-psychologiques, revue psychiatrique* (Vol. 172, p. 302–308).
- American Psychiatric Association (Éd.). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed). Washington, D.C: American Psychiatric Association.
- Attwood, T. (2003). *Le syndrome d'Asperger*. Dunod.
- Attwood, T. (2009). *Le syndrome d'Asperger: guide complet*. De Boeck Supérieur.
- Aussilloux, C., & Baghdadli, A. (2008). Évolution du concept et actualité clinique du syndrome d'Asperger. *Revue Neurologique, 164*(5), 406–413.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. *The psychology of learning and motivation, 8*, 47–89.
- Baker, L. (1984). Spontaneous versus instructed use of multiple standards for evaluating comprehension: Effects of age, reading proficiency, and type of standard. *Journal of Experimental Child Psychology, 38*(2), 289–311.
- Barnes, M. A., Dennis, M., & Haefele-Kalvaitis, J. (1996). The effects of knowledge availability and knowledge accessibility on coherence and elaborative inferencing in children from six to fifteen years of age. *Journal of Experimental Child Psychology, 61*(3), 216–241.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a « theory of mind »? *Cognition, 21*(1), 37–46.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Vermeulen, K., & Fulton, C. M. (2006). Paths to reading comprehension in at-risk second-grade readers. *Journal of learning disabilities, 39*(4), 334–351.
- Bíró, S., & Russell, J. (2001). The execution of arbitrary procedures by children with autism. *Development and Psychopathology, 13*(01), 97–110.
- Blanc, N. (2010). *Lecture et habiletés de compréhension chez l'enfant*. Dunod.
- Braze, D., Tabor, W., Shankweiler, D. P., & Mencl, W. E. (2007). Speaking up for vocabulary reading skill differences in young adults. *Journal of learning disabilities, 40*(3), 226–243.

- Brin-Henry, F. (2011). *Dictionnaire d'orthophonie*. Isbergues, France: Ortho Édition.
- Brown, H. M., Oram-Cardy, J., & Johnson, A. (2013). A meta-analysis of the reading comprehension skills of individuals on the autism spectrum. *Journal of autism and developmental disorders*, 43(4), 932–955.
- Cain, K. (2006). Individual differences in children's memory and reading comprehension: An investigation of semantic and inhibitory deficits. *Memory*, 14(5), 553–569.
- Cain, K., & Oakhill, J. (2004). Reading comprehension difficulties. In *Handbook of children's literacy* (p. 313–338). Springer.
- Cain, K., & Oakhill, J. (2006). Profiles of children with specific reading comprehension difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 76(4), 683–696.
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, 96(1), 31–42.
- Cain, K., & Oakhill, J. V. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure in young children. *Reading and writing*, 11(5–6), 489–503.
- Carretti, B., Borella, E., Cornoldi, C., & De Beni, R. (2009). Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and Individual Differences*, 19(2), 246–251.
- Catts, H. W., Hogan, T. P., & Fey, M. E. (2003). Subgrouping poor readers on the basis of individual differences in reading-related abilities. *Journal of Learning Disabilities*, 36(2), 151–164.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of verbal learning and verbal behavior*, 19(4), 450–466.
- De Beni Paola Palladino Francesca Pazzaglia Cesare Cornoldi, R. (1998). Increases in intrusion errors and working memory deficit of poor comprehenders. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A*, 51(2), 305–320.
- Ehlers, S., & Gillberg, C. (1993). The epidemiology of Asperger syndrome. *Journal of child psychology and psychiatry*, 34(8), 1327–1350.
- Ehrlich, M.-F. (1996). Metacognitive monitoring in the processing of anaphoric devices in skilled and less skilled comprehenders. *Reading comprehension difficulties: Processes and intervention*, 221–249.

- EISENMAJER, R., PRIOR, M., LEEKAM, S., WING, L., GOULD, J., WELHAM, M., & ONG, B. (1996). Comparison of Clinical Symptoms in Autism and Asperger's Disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 35(11), 1523-1531.
- Elliott, D. E., & Needleman, R. M. (1976). The syndrome of hyperlexia. *Brain and language*, 3(3), 339–349.
- Engle, R. W., & Conway, A. R. (1998). Working memory and comprehension. *Working memory and thinking: Current issues in thinking & reasoning*, 67–91.
- Fine, J., Bartolucci, G., Ginsberg, G., & Szatmari, P. (1991). The use of intonation to communicate in pervasive developmental disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32(5), 771–782.
- Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2006). *Learning disabilities: From identification to intervention*. Guilford press.
- Frith, U., & Happé, F. (1994). Autism: Beyond « theory of mind ». *Cognition*, 50(1), 115–132.
- Frith, U., & Snowling, M. (1983). Reading for meaning and reading for sound in autistic and dyslexic children. *British Journal of Developmental Psychology*, 1(4), 329–342.
- Gabis, L., Pomeroy, J., & Andriola, M. R. (2005). Autism and epilepsy: Cause, consequence, comorbidity, or coincidence? *Epilepsy & Behavior*, 7(4), 652–656.
- Gately, S. E. (2008). Facilitating reading comprehension for students on the autism spectrum. *Teaching Exceptional Children*, 40(3), 40–45.
- Gernsbacher, M. A., & Faust, M. E. (1991). The mechanism of suppression: a component of general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17(2), 245.
- Gernsbacher, M. A., Varner, K. R., & Faust, M. E. (1990). Investigating differences in general comprehension skill. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(3), 430.
- Geurts, H. M., Corbett, B., & Solomon, M. (2009). The paradox of cognitive flexibility in autism. *Trends in cognitive sciences*, 13(2), 74–82.
- Gillberg, I. C., & Gillberg, C. (1989). Asperger syndrome—some epidemiological considerations: a research note. *Journal of child psychology and psychiatry*, 30(4), 631–638.
- Godefroy, O. (2008). *Fonctions exécutives et pathologies neurologiques et psychiatriques: évaluation en pratique clinique*. Groupe de Boeck.

- Gombert, J. E. (1997). Mauvais lecteurs: plus de dissynoptiques que de dyslexiques. *Glossa*, 56, 20–27.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and special education*, 7(1), 6–10.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological review*, 101(3), 371.
- Gras-Vincendon, A., Bursztejn, C., & Danion, J.-M. (2008). Fonctionnement de la mémoire chez les sujets avec autisme. *L'Encéphale*, 34(6), 550–556.
- Hannon, B., & Daneman, M. (1998). Facilitating Knowledge-Based Inferences in Less-Skilled Readers. *Contemporary Educational Psychology*, 23(2), 149-172.
- Hannon, B., & Daneman, M. (2001). A new tool for measuring and understanding individual differences in the component processes of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 103.
- Happé, F., Booth, R., Charlton, R., & Hughes, C. (2006). Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder: examining profiles across domains and ages. *Brain and cognition*, 61(1), 25–39.
- 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.
- Hill, E. L. (2004). Executive dysfunction in autism☆. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(1), 26-32.
- Hill, E. L., & Bird, C. M. (2006). Executive processes in Asperger syndrome: Patterns of performance in a multiple case series. *Neuropsychologia*, 44(14), 2822–2835.
- Hughes, C., Russell, J., & Robbins, T. W. (1994). Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia*, 32(4), 477–492.
- Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (1999). A test of central coherence theory: linguistic processing in high-functioning adults with autism or Asperger syndrome: is local coherence impaired? *Cognition*, 71(2), 149–185.
- Jolliffe, T., Lansdown, R., & Robinson, C. (2001). Autism: a personal account. *Learning, Space and Identity*, 2, 42.
- Kanner, L., & others. (1943). *Autistic disturbances of affective contact*.

- Kendeou, P., Broek, P., Helder, A., & Karlsson, J. (2014). A cognitive view of reading comprehension: implications for reading difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice, 29*(1), 10–16.
- Kendeou, P., Lynch, J. S., van den Broek, P., Espin, C. A., White, M. J., & Kremer, K. E. (2005). Developing successful readers: Building early comprehension skills through television viewing and listening. *Early Childhood Education Journal, 33*(2), 91–98.
- Kerbeshian, J., Burd, L., & Fisher, W. (1990). Asperger's syndrome: to be or not to be? *The British Journal of Psychiatry, 156*(5), 721–725.
- Kjelgaard, M. M., & Tager-Flusberg, H. (2001). An investigation of language impairment in autism: Implications for genetic subgroups. *Language and cognitive processes, 16*(2-3), 287–308.
- Lenoir, P., Bodier, C., Desombre, H., Malvy, J., Abert, B., Taleb, M. O., & Sauvage, D. (2009). Sur la prévalence de l'autisme et des troubles envahissants du développement (TED). *L'encéphale, 35*(1), 36–42.
- Locascio, G., Mahone, E. M., Eason, S., & Cutting, L. (2010). Executive dysfunction among children with reading comprehension deficits. *Journal of learning disabilities.*
- Lucas, R., & Norbury, C. F. (2014). Levels of text comprehension in children with Autism Spectrum Disorders (ASD): the influence of language phenotype. *Journal of autism and developmental disorders, 44*(11), 2756–2768.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia, 53*(1), 1–14.
- Manjiviona, J., & Prior, M. (1995). Comparison of Asperger syndrome and high-functioning autistic children on a test of motor impairment. *Journal of autism and developmental disorders, 25*(1), 23–39.
- Martins, D., & Le Bouédec, B. (1998). La production d'inférences lors de la compréhension de textes chez des adultes: une analyse de la littérature. *L'année psychologique, 98*(3), 511–543.
- Martos-Perez, J., & Ayuda-Pascual, R. (2003). [Autism and hyperlexia]. *Revista de neurologia, 36*, S57–60.
- Minschew, N. J., & Goldstein, G. (2001). The pattern of intact and impaired memory functions in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42*(08), 1095–1101.
- Nation, K. (1999). Reading skills in hyperlexia: a developmental perspective. *Psychological bulletin, 125*(3), 338.
- Nation, K., Clarke, P., Wright, B., & Williams, C. (2006). Patterns of Reading Ability in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*(7), 911-919.

- Norbury, C., & Nation, K. (2011). Understanding variability in reading comprehension in adolescents with autism spectrum disorders: Interactions with language status and decoding skill. *Scientific Studies of Reading, 15*(3), 191–210.
- Oakhill, J., & Cain, K. (2007). Issues of causality in children's reading comprehension. *Reading comprehension strategies: Theories, interventions, and technologies, 47–72*.
- O'Connor, I. M., & Klein, P. D. (2004). Exploration of strategies for facilitating the reading comprehension of high-functioning students with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 34*(2), 115–127.
- OMS, O. M. (1993). *Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes: CIM-10*. Organisation mondiale de la santé.
- Ozonoff, S., & Jensen, J. (1999). Brief report: Specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of autism and developmental disorders, 29*(2), 171–177.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., Rogers, S. J., & others. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of child Psychology and Psychiatry, 32*(7), 1081–1105.
- Ozonoff, S., & Strayer, D. L. (1997). Inhibitory function in nonretarded children with autism. *Journal of autism and developmental disorders, 27*(1), 59–77.
- Ozonoff, S., & Strayer, D. L. (2001). Further evidence of intact working memory in autism. *Journal of autism and developmental disorders, 31*(3), 257–263.
- Ozonoff, S., Strayer, D. L., McMahon, W. M., & Filloux, F. (1994). Executive function abilities in autism and Tourette syndrome: An information processing approach. *Journal of child Psychology and Psychiatry, 35*(6), 1015–1032.
- Perfetti, C. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific studies of reading, 11*(4), 357–383.
- Perfetti, C. A. (1994). Psycholinguistics and reading ability. In *Handbook of psycholinguistics* (p. 849-894). San Diego, CA, US: Academic Press.
- Perfetti, C. A., & Hogaboam, T. (1975). Relationship between single word decoding and reading comprehension skill. *Journal of Educational Psychology, 67*(4), 461.

- Potocki, A., Bouchafa, H., Magnan, A., & Ecalle, J. (2014). Évaluation de la compréhension écrite de récits chez l'enfant de 7 à 10ans : vers des profils de compreneurs. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 64(5), 229-239.
- Potocki, A., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Narrative comprehension skills in 5-year-old children: Correlational analysis and comprehender profiles. *The Journal of Educational Research*, 106(1), 14–26.
- Potocki, A., Sanchez, M., Ecalle, J., & Magnan, A. (2015). Linguistic and Cognitive Profiles of 8-to 15-Year-Old Children With Specific Reading Comprehension Difficulties The Role of Executive Functions. *Journal of learning disabilities*, 0022219415613080.
- Preißmann, C. (2013). *Überraschend anders: Mädchen & Frauen mit Asperger*. Georg Thieme Verlag.
- Premack, D., & Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and brain sciences*, 1(04), 515–526.
- Robinson, S., Goddard, L., Dritschel, B., Wisley, M., & Howlin, P. (2009). Executive functions in children with Autism Spectrum Disorders. *Brain and Cognition*, 71(3), 362-368.
- Rogé, B. (2008). *Autisme, comprendre et agir - 2ème édition - Santé, éducation, insertion: Santé, éducation, insertion*. Dunod.
- Russell, J., Mauthner, N., Sharpe, S., & Tidswell, T. (1991). The 'windows task' as a measure of strategic deception in preschoolers and autistic subjects. *British journal of developmental psychology*, 9(2), 331–349.
- Saldaña, D., & Frith, U. (2007). Do readers with autism make bridging inferences from world knowledge? *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(4), 310–319.
- Seigneuric, A., Ehrlich, M.-F., Oakhill, J. V., & Yuill, N. M. (2000). Working memory resources and children's reading comprehension. *Reading and writing*, 13(1-2), 81–103.
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H., & Cutting, L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15(3), 232–246.
- Seymour, P. H. (1997). Les fondations du développement orthographique et morphographique. *Des orthographes et leur acquisition*, 385–403.
- Shankweiler, D. (1999). Words to meanings. *Scientific Studies of Reading*, 3(2), 112–127.

- Snowling, M., & Frith, U. (1986). Comprehension in « hyperlexic » readers. *Journal of experimental child psychology*, 42(3), 392–415.
- Torgesen, J. K. (2000). Individual differences in response to early interventions in reading: The lingering problem of treatment resisters. *Learning Disabilities Research & Practice*, 15(1), 55–64.
- Valeri, G., & Speranza, M. (2009). Modèles neuropsychologiques dans l'autisme et les troubles envahissants du développement. *Développements*, 1(1), 34–48.
- Van Dijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Citeseer.
- Volkmar, F. R., & Cohen, D. J. (1991). Comorbid association of autism and schizophrenia. *The American journal of psychiatry*, 148(12), 1705.
- Wahlberg, T., & Magliano, J. P. (2004). The ability of high function individuals with autism to comprehend written discourse. *Discourse Processes*, 38(1), 119–144.
- White, B. B., & White, M. S. (1987). Autism from the inside. *Medical hypotheses*, 24(3), 223–229.
- White, S., Hill, E., Happé, F., & Frith, U. (2009). Revisiting the strange stories: revealing mentalizing impairments in autism. *Child development*, 80(4), 1097–1117.
- Williams, D. L., Goldstein, G., Carpenter, P. A., & Minshew, N. J. (2005). Verbal and spatial working memory in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 35(6), 747–756.
- Wolff, S. (1995). *Loners: The life path of unusual children*. Psychology Press.
- Wood, J. R., Joshi, R. M., & Williams, K. (1998). Predicting reading comprehension from listening comprehension: Is this the answer to the IQ debate? *Reading and spelling: Development and disorders*, 319.
- Yuill, N., & Joscellyne, T. (1988). Effect of organizational cues and strategies on good and poor comprehenders' story understanding. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 152-158.
- Yuill, N., & Oakhill, J. (1991). *Children's problems in text comprehension: An experimental investigation*. Cambridge University Press.
- Yuill, N., Oakhill, J., & Parkin, A. (1989). Working memory, comprehension ability and the resolution of text anomaly. *British journal of psychology*, 80(3), 351–361.
- Zimmermann, S., & Hutchins, C. (2008). *7 Keys to comprehension: How to help your kids read it and get it!* Harmony.

ANNEXES

Annexe 1 : Courrier de recrutement des participants



Appel à participation

Recherche de participants dans le cadre d'une recherche sur le syndrome d'Asperger et l'autisme de haut niveau

Actuellement étudiante en 4^{ème} année à l'école d'orthophonie de l'Université de Poitiers, je mène une étude dans le cadre de mon mémoire de recherche intitulée "Fonctions exécutives et capacités inférentielles chez les autistes de haut niveau", sous la direction de Mme Anna Potocki, Maître de Conférences à l'université de Poitiers.

L'objectif de ce travail est d'évaluer les capacités de compréhension de textes ainsi que les fonctions exécutives (mémoire de travail, flexibilité, planification et inhibition) des adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger. En effet, il s'agira d'étudier s'il y a un lien entre leurs difficultés à effectuer des tâches de compréhension qui nécessitent la production d'inférences et leurs capacités exécutives, comme c'est le cas chez les adolescents tout-venant.

Pour pouvoir mener à bien mon étude, je recherche des adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger qui ont entre 11 et 16 ans.

La passation des épreuves se déroulera sur plusieurs sessions (2 ou 3), des épreuves évaluant les capacités de compréhension inférentielle et les fonctions exécutives seront proposées à l'adolescent. Le lieu de passation sera choisi selon votre convenance.

Les données recueillies sont anonymes, seuls les adolescents autorisés (autorisation écrite des parents) pourront participer à cette étude.

Pour plus d'informations, vous pouvez me contacter :

- Par téléphone : 06 66 97 14 63
- Par mail : marine.hegron@laposte.net

Marine HEGRON

Annexe 2 : Résultats des participants aux différentes épreuves

	Justine	Corentin	Ludovic	Thomas	Léo	Jules	Théo	Romain
<u>Protocole Émilie</u>	26/30	16/30	14/30	24/30	13/30	15/30	20/30	20/30
<u>Alouette</u> <i>Age lexique</i>	11;6	8;11	8;8	7;4	11;10	12;5	9;1	14;3
<u>Alouette</u> <i>Temps (sec)</i>	139	180	180	180	137	124	180	96
<u>Alouette</u> <i>Nb de mots correctement lus</i>	263	237	225	128	261	257	243	253
<u>Séquence lettres-chiffres</u>	17/30	14/30	6/30	22/30	17/30	19/30	12/30	20/30
<u>TMT</u> <i>Partie A (sec)</i>	25	20	27	19	32	30	34	27
<u>TMT</u> <i>Partie B (sec)</i>	39	43	34	31	70	49	59	46
<u>Inhibition</u> <i>IND (sec)</i>	84	53	54	53	56	50	87	46
<u>Inhibition - eIND</u>	0	1	0	0	0	0	0	1
<u>Inhibition</u> <i>INI (sec)</i>	88	58	59	58	83	55	122	54
<u>Inhibition - eINI</u>	0	3	0	0	4	1	0	0
<u>Inhibition</u> <i>INC (sec)</i>	111	81	125	105	135	77	150	96
<u>Inhibition - eINC</u>	0	33	29	6	28	2	0	5
<u>Tour de Londres</u>	15/20	10/20	13/20	14/20	13/20	14/20	15/20	14/20

Annexe 3 : Répartition des bons et des faibles compreneurs

<u>Bons compreneurs</u>	<u>Faibles compreneurs</u>
- Justine - Thomas - Théo - Romain	- Corentin - Ludovic - Léo - Jules

Fonctions exécutives et capacités inférentielles chez les autistes de haut niveau

Résumé

L'objectif de notre étude est d'examiner s'il existe un lien entre les difficultés en compréhension inférentielle et un déficit des fonctions exécutives chez les adolescents autistes de haut niveau, ce lien ayant déjà été démontré chez des adolescents tout-venant dans des études antérieures. Il s'agit en effet d'étudier si les adolescents autistes de haut niveau qui ont des troubles de la compréhension inférentielle sont ceux qui présentent également un trouble exécutif. Pour cela, nous avons proposé à huit adolescents autistes de haut niveau ou porteurs du syndrome d'Asperger, âgés entre 11 et 16 ans, une épreuve de compréhension nécessitant l'élaboration d'inférences et quatre épreuves exécutives évaluant la mémoire de travail, la flexibilité, l'inhibition et la planification. Nos résultats indiquent que la moitié des adolescents autistes présente des troubles de la compréhension inférentielle. De plus, il est mis en évidence que les adolescents qui ont des difficultés en compréhension inférentielle présentent également un trouble des fonctions exécutives, notamment en planification et en inhibition. Ces deux fonctions de haut niveau joueraient donc un rôle dans la production d'inférences.

Mots clés : autisme de haut niveau, syndrome d'Asperger, lecture, compréhension, inférences, fonctions exécutives