



**HAL**  
open science

# Comparaison du développement d'une pensée en images et d'une synesthésie en fonction de l'histoire développementale du langage oral chez des sujets adultes avec un trouble du spectre autistique de haut niveau

Mathilde Petit

## ► To cite this version:

Mathilde Petit. Comparaison du développement d'une pensée en images et d'une synesthésie en fonction de l'histoire développementale du langage oral chez des sujets adultes avec un trouble du spectre autistique de haut niveau. Sciences cognitives. 2019. dumas-02178699

**HAL Id: dumas-02178699**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02178699v1>**

Submitted on 10 Jul 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Normandie Université

## MEMOIRE

Pour l'obtention du Certificat de Capacité en Orthophonie

Préparé au sein du Département d'Orthophonie,  
UFR Santé, Université de Rouen Normandie

**Comparaison du développement d'une pensée en images et d'une synesthésie en fonction de l'histoire développementale du langage oral chez des sujets adultes avec un trouble du spectre autistique de haut niveau**

Présenté et soutenu par

**Mathilde PETIT**

Mémoire dirigé par Lucie Bouvet, psychologue et chercheuse au laboratoire CERPPS (centre d'études et de recherches en psychopathologie et psychologie de la santé)

Mémoire soutenu publiquement le 28 juin 2019  
devant le jury composé de

<b>Bouvet, Lucie</b>	Psychologue	Maître de mémoire
<b>Lelièvre, Camille</b>	Orthophoniste	Présidente du jury
<b>Heuzé, Coralie</b>	Orthophoniste	Membre du jury



# RÉSUMÉ

- Objectif : objectiver un lien potentiel entre le style cognitif visuel, la pensée en images, la synesthésie et le développement atypique du langage oral chez des individus avec un TSA de haut niveau.
- Population : 22 sujets. 8 sujets avec un TSA non-synesthètes, 8 sujets avec un TSA et synesthètes, 6 sujets synesthètes sans TSA.
- Méthode : questionnaire en ligne comportant 23 questions. 14 sur la synesthésie et 9 sur le développement du langage oral.
- Résultats : résultats statistiques non-significatifs pour infirmer ou confirmer la recherche. Témoignages intéressants pour comprendre le mode de fonctionnement autistique et synesthésique.
- Conclusion : cette étude permet de mieux appréhender les différents profils cognitifs des individus avec un TSA de haut niveau et de sensibiliser le milieu orthophonique au phénomène de la synesthésie.

Mots-clés : TSA, synesthésie, langage oral, pensée en images, style cognitif visuel

# ABSTACT

- Objective: objectify a potential link between the visual cognitive style, the thought in pictures, the synaesthesia and the atypical oral language development in subjects with a high-level ASD.
- Population: 22 subjects. 8 subjects with ASD non-synesthetes, 8 subjects with ASD and synesthetes, 6 synesthetes subjects without ASD.
- Method: online survey with 23 questions. 14 on synaesthesia and 9 on oral language development.
- Result: no significant enough statistical results to confirm or set aside the research. Interesting testimonials to understand autistic and synesthetic mode of functioning.
- Conclusion: this study provides a better understanding of the different cognitive profiles of individuals with high-level ASD and to raise awareness of the phenomenon of synesthesia in the speech-language community.

Key words: ASD, synaesthesia, oral language, thinking in pictures, visual cognitive style

# REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Lucie Bouvet qui a accepté d'encadrer mon mémoire et qui a mis à disposition, au sein du laboratoire, tous les outils nécessaires à la bonne avancée de mon projet, dans les meilleures conditions. Je la remercie aussi pour ses conseils avisés et l'apport de ses connaissances afin de mieux comprendre la problématique liée aux troubles du spectre autistique et à la synesthésie.

Je remercie aussi Clara Bled, thésarde en psychopathologie du développement, qui m'a aidée et conseillée tout au long de ce mémoire, tant sur la création du questionnaire que sur les analyses statistiques.

Je tiens aussi à remercier Bastien Perez et ma maman, qui ont relu et corrigé mon mémoire, en me donnant des conseils pertinents.

Enfin, je remercie énormément tous les participants à l'étude qui ont pris du temps pour remplir le questionnaire et me transmettre leurs témoignages afin de pouvoir réaliser ce mémoire.

# Sommaire

<b>I. Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>II. Contexte théorique, objectifs de l'étude et hypothèses.....</b>	<b>9</b>
<b>1. Les troubles du spectre autistique.....</b>	<b>10</b>
II.1.1 Définition et prévalence.....	10
II.1.1.1 Persistance des difficultés dans la communication et l'interaction sociales.....	11
II.1.1.2 Répertoire de comportements, d'intérêts ou d'activités restreint et répétitif.....	12
II.1.2 Ajout des particularités sensorielles dans la définition des TSA.....	12
II.1.3 Classification des TSA et niveaux de sévérité.....	13
II.1.4 Origine des TSA.....	14
II.1.5 Particularités sensorielles et cognitives.....	15
II.1.5.1 Particularités sensorielles.....	15
II.1.5.2 Particularités cognitives.....	16
II.1.5.2.1 Biais de traitement local et faible cohérence centrale.....	17
II.1.5.2.2 Modèle EPF.....	17
II.1.5.2.3 Théorie de l'esprit.....	18
II.1.6 Développement du langage dans l'autisme.....	19
<b>2. La pensée en images dans les troubles du spectre autistique.....</b>	<b>20</b>
II.2.1 Expertise perceptive : le développement d'une pensée en images.....	20
II.2.2 Expertise perceptive et développement du langage oral.....	22
II.2.3 La synesthésie dans les TSA : la pensée en images involontaire.....	23
II.2.3.1 La synesthésie.....	23
II.2.3.1.1 Définition.....	23
II.2.3.1.2 Les différentes formes de synesthésie et leur prévalence.....	24
II.2.3.1.3 Caractéristiques des associations synesthésiques.....	24
II.2.3.1.4 Les origines de la synesthésie.....	25
II.2.3.2 La synesthésie et les troubles du spectre autistique.....	27
II.2.3.2.1 Prévalence synesthésie-TSA.....	27
II.2.3.2.2 Origines et particularités neurologiques.....	27
II.2.3.2.3 Particularités cognitives communes.....	27
<b>3. Hypothèses de l'étude.....</b>	<b>31</b>
<b>III. Sujets, matériel et méthode.....</b>	<b>32</b>
<b>1. Population.....</b>	<b>33</b>
<b>2. Matériel.....</b>	<b>34</b>
<b>3. Procédure.....</b>	<b>36</b>
<b>IV. Résultats.....</b>	<b>38</b>
<b>1. Résultats quantitatifs.....</b>	<b>39</b>
IV.1.1 Résultats statistiques.....	39
IV.1.2 Réponses au questionnaire sur la synesthésie.....	46
<b>2. Résultats qualitatifs : témoignages.....</b>	<b>48</b>
<b>V. Discussion.....</b>	<b>52</b>
<b>1. Contextualisation de l'étude.....</b>	<b>53</b>
<b>2. Mise en lien avec les recherches antérieures.....</b>	<b>54</b>
V.2.1 Au regard de l'étude de notre population :.....	54
V.2.2 Au regard de nos hypothèses et de nos résultats.....	54
V.2.2.1 Hypothèse 1 :.....	54

V.2.2.2	Hypothèse 2 : .....	55
V.2.2.3	Hypothèse 3 : .....	56
V.2.2.4	Hypothèse 4 : .....	58
<b>3.</b>	<b>Perspectives orthophoniques.....</b>	<b>59</b>
<b>VI.</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>62</b>
<b>VII.</b>	<b>Bibliographie .....</b>	<b>64</b>
<b>VIII.</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>70</b>

# I. Introduction

Les troubles du spectre autistique sont un trouble neuro-développemental entraînant des particularités sensorielles, cognitives et comportementales.

Ce trouble touche environ 1,4% de la population et entrave les capacités de communication des individus. La prise en charge orthophonique est recommandée pour améliorer et favoriser leur communication, leur compréhension de l'autre et soutenir le développement du langage oral.

Effectivement, la courbe développementale du langage oral est atypique dans les troubles du spectre autistique, ce qui participe au développement de particularités cognitives. Il semblerait que les individus porteurs de troubles du spectre autistique aient un développement plus tardif du langage. Pour autant, ils auraient développé une meilleure perception visuelle.

Cette meilleure perception visuelle entraînerait le développement de ce qu'on appelle « un style cognitif visuel » avec « une pensée en images ». Ils penseraient plus en images qu'en mots, contrairement à la population neurotypique. Cette pensée en images peut s'exprimer de manière involontaire, via la synesthésie, qui serait de forte prévalence dans les troubles du spectre autistique.

Nous allons étudier les troubles du spectre autistique en fonction des données récentes de la littérature, en se focalisant sur le développement atypique du langage oral et la pensée en images. Par la suite nous expliquons le phénomène de la synesthésie et le lien avec les troubles du spectre autistique.

L'objectif de l'étude est d'analyser le lien potentiel entre le style cognitif visuel, la pensée en images, le développement d'une synesthésie dans les troubles du spectre autistique de haut niveau, et le développement atypique du langage oral. En effet, est-ce qu'un individu avec un trouble du spectre autistique et un antécédent d'apparition du langage oral, développe une forme de pensée en images, notamment synesthésique, démontrant une intelligence autre que verbale ?

Le but est de mieux comprendre l'hétérogénéité des profils autistiques, notamment dans les troubles du spectre autistique de haut niveau, afin d'améliorer leur prise en charge orthophonique.

## **II. Contexte théorique, objectifs de l'étude et hypothèses**



Cette partie de mon mémoire a pour objectif de présenter l'état actuel des recherches et de poser les bases théoriques sur les troubles du spectre autistique (TSA), notamment sur le développement de la pensée en images dans l'autisme de haut niveau, et plus précisément de la pensée en images dite synesthésique.

Dans un premier chapitre, nous allons définir ce que sont les troubles du spectre autistique, évoquer leurs origines, les particularités cognitives et sensorielles qui les accompagnent et le développement atypique du langage oral.

Dans un second chapitre, nous aborderons le profil cognitif visuel et la pensée en images dans les TSA, les recherches à ce sujet, et parlerons du phénomène de la synesthésie.

## 1. Les troubles du spectre autistique

### II.1.1 Définition et prévalence

L'autisme, défini auparavant comme un trouble envahissant du développement (TED) dans le DSM-IV-TR (Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, American Psychiatric Association, 2003), est maintenant catégorisé, d'après le DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2013) dans les troubles du spectre autistique (TSA) pour souligner l'hétérogénéité des profils autistiques. L'autisme est un trouble neuro-développemental précoce qui affecte le développement global de l'individu : les signes sont visibles dès les trois premières années de vie. D'après les études récentes (Baum, Stevenson, Wallace 2015), ce trouble toucherait 1 enfant sur 68 avec 4 garçons pour 1 fille.

D'après le DSM-5, l'autisme est aujourd'hui défini par une dyade diagnostique :

« A. Persistance des difficultés dans la communication et l'interaction sociales dans des contextes multiples, se manifestant ou s'étant manifestées comme suit :

1. Déficits dans la réciprocité socio-émotionnelle
2. Déficits dans les comportements de communication non-verbale, utilisés pour les interactions sociales
3. Déficits dans le développement, le maintien et la compréhension des relations

B. Répertoire de comportements, d'intérêts ou d'activités restreint et répétitif, tels qu'ils se sont manifestés ou se manifestent via au moins deux de ces critères :

1. Mouvements moteurs, utilisation d'objets ou vocalisation stéréotypés ou répétitifs
2. Insistance sur la similitude, adhérence inflexible à la routine ou schémas ritualisés de comportements verbaux ou non-verbaux
3. Intérêts très restreints et figés avec un degré anormal d'intensité et de focalisation
4. Réaction inhabituelle aux stimuli sensoriels ou intérêt inhabituel pour les aspects sensoriels de l'environnement »

Comme dit précédemment, ces symptômes doivent être présents dès la phase précoce de développement, même si les symptômes peuvent avoir été compensés par des stratégies adaptatives et n'être visibles que plus tardivement. Le handicap intellectuel ou le retard de développement ne peuvent pas mieux expliquer ces troubles qui doivent avoir un impact significatif dans les domaines de la vie sociale et professionnelle.

#### II.1.1.1 Persistance des difficultés dans la communication et l'interaction sociales

Pour les personnes avec un TSA, la communication verbale et non verbale, sur le plan expressif et réceptif, ainsi que les interactions sociales sont profondément altérées.

L'enfant avec un TSA peut montrer, dès la période précoce du développement, des particularités dans la relation à l'autre. Selon Ferrari (2015), plusieurs comportements peuvent être retrouvés chez ces enfants-là : absence d'échanges de regards et de sourires au visage humain, absence de gestes sociaux (l'enfant peut ne pas tendre les bras vers ses parents par exemple), absence d'intérêts pour autrui... L'enfant présente peu de réciprocité sociale, innée chez les neuro-typiques (toute personne sans différence neurologique). Cependant, selon Mottron (2016), ces signes ne sont pas toujours présents, les TSA peuvent parfois être indécélables avant l'arrivée du langage.

Certaines compétences dans le développement typique peuvent aussi être absentes chez ces enfants, notamment la capacité d'attention conjointe et de faire semblant.

Plus tard, en période scolaire, l'enfant peut ne pas chercher le contact avec autrui et préfère rester isolé. Il présente des difficultés à initier ou maintenir la conversation, à aller vers l'autre et à tolérer les sollicitations d'autrui. Il présente un déficit de la cognition sociale : ses capacités d'empathie et de compréhension des états émotionnels de l'autre sont altérées. Il a donc des difficultés à décoder le comportement social d'autrui car il a du mal à utiliser et à comprendre les gestes sociaux, les mimiques et les expressions du visage, ce qui entraîne un défaut de compréhension des intentions de l'autre. Ces signes de difficultés relationnelles sont persistants et durables, même s'ils peuvent être atténués voire compensés au fil du temps. (Cacciali, 2006)

#### II.1.1.2 Répertoire de comportements, d'intérêts ou d'activités restreint et répétitif

La personne avec un TSA va présenter des comportements atypiques, des obsessions, des stéréotypies. En effet, elle peut avoir des fascinations visuelles pour des objets sensoriels inhabituels (plumes, sable, morceaux de papier, lumières...) et/ou détourner l'utilisation classique d'un objet pour créer des stimulations sensorielles (faire défiler les pages d'un livre, faire tourner les roues d'une voiture...). Elle peut avoir des centres d'intérêts restreints et particuliers qui peuvent devenir envahissants au quotidien et qui sont atypiques pour la tranche d'âge et l'intensité de l'intérêt. Les personnes avec un TSA présentent aussi de nombreuses stéréotypies motrices telles que des tapotages, une agitation des doigts devant les yeux, des balancements... On peut également observer, chez certaines personnes ayant acquis le langage, des stéréotypies verbales. (Ferrari, 2015)

#### **II.1.2 Ajout des particularités sensorielles dans la définition des TSA**

Publié en 2013, le DSM-5-TR a élargi sa définition de l'autisme en rajoutant comme critère diagnostic les anomalies de traitement sensoriel (Horder, Wilson, Mendez, Murphy, 2014). Les difficultés de régulation sensorielle dans les TSA peuvent prendre trois formes différentes : l'hypersensibilité sensorielle, l'hyposensibilité sensorielle et la recherche sensorielle qui est décrite par un fort désir d'une expérience sensorielle particulière (Baum et al., 2015). Ce traitement sensoriel particulier va, par exemple, se caractériser par des réactions excessives face aux sons de l'environnement, une hyper sélectivité alimentaire,

une fascination visuelle pour les lumières ou le mouvement, le développement d'une indifférence à la douleur ou à la température... (Ward et al., 2017)

### II.1.3 Classification des TSA et niveaux de sévérité

Le terme TSA va regrouper une multitude de profils cliniques hétérogènes. Les symptômes sont variés et dépendent de nombreux facteurs (degré d'autisme, troubles associés, déficience intellectuelle ou non, prises en charge, environnement, histoire développementale du langage...), ce qui rend difficile une classification des TSA. Aujourd'hui, d'après les critères diagnostics du DSM-5-TR, les TSA sont divisés en trois niveaux de sévérité selon le besoin d'aide et de soutien (Sancho, 2015).

Une autre distinction est retrouvée dans la littérature : la distinction entre les personnes avec un TSA de haut niveau et les personnes avec un TSA de bas niveau. Selon Mottron (2016), les personnes avec un TSA de haut niveau correspondent à l'autisme **prototypique** et les personnes avec un TSA de bas niveau correspondent à l'autisme **syndromique**. Les différences entre ces deux sous-types sont décrites dans le tableau ci-dessous (*tableau 1*) :

**TABLEAU 4: AUTISME PROTOTYPIQUE VS AUTISME SYNDROMIQUE**

	Autisme prototypique	Autisme syndromique
<b>Génétique</b>	Rares variabilités du nombre de copies	Variabilités fréquentes du nombre de copies
<b>Morphotype</b>	Macrocéphalie ou typique	Dimorphisme facial, Microcéphalie ou typique
<b>Âge de la marche</b>	Non retardé	Fréquemment retardé
<b>Intérêts</b>	Perceptifs ( <i>patterns</i> , lettres, mécanismes)	Répétitifs par appauvrissement
<b>Performance</b>	Au moins une tâche réussie à un niveau ou une vitesse supérieure à toutes les autres	Toutes les tâches sont réussies à un niveau inférieur à l'âge chronologique
<b>Saccades oculaires</b>	Vives, surtout en direction des événements non sociaux ; CEVA	Ralenties ou aléatoires
<b>Langage</b>	Non verbal avant 4-5 ans, verbal ensuite (sauf 10 %)	Non verbal ou dysphasique
<b>Intelligence</b>	Verbale de déficitaire à intact Non verbale intact	Verbale et non verbale, le plus souvent déficitaire

Tableau 1 : Reproduit à partir de « *L'intervention précoce pour enfants autistes* » par Mottron L., 2016, p. 55, Wavre, Belgique : Mardaga copyright 2016 par Mardaga

**L'étude se focalisera uniquement sur les personnes avec TSA de haut niveau, dits prototypiques.**

#### **II.1.4 Origine des TSA**

L'origine des TSA semble être multifactorielle avec une forte composante génétique. Ces troubles sont liés à des anomalies anténatales du neurodéveloppement. L'autisme a une prédisposition génétique, prouvée par des facteurs de risque aggravants tels que le genre masculin, avoir des antécédents familiaux ou être né prématurément (Inserm, 2018).

Plus d'une centaine de gènes ont été identifiés dont les altérations conduiraient à une plus grande sensibilité à l'autisme. Les gènes associés ne semblent pas être les mêmes en fonction de la gravité de l'autisme et du type d'autisme.

En terme neurophysiologique, il est montré, grâce à l'IRM (imagerie par résonance magnétique), un défaut de mise en place et d'organisation de certains réseaux cérébraux dédiés à la communication sociale et à la modulation du comportement en fonction de l'environnement. En effet, l'autisme n'est pas lié à une lésion cérébrale mais à un fonctionnement cérébral différent : il y aurait un développement cérébral atypique et un défaut de connectivité. Selon Habib (2014), il y aurait une macrocéphalie chez les enfants avec un TSA dans les 24 premiers mois de vie qui entraînerait une hypertrophie dans certaines zones cérébrales telles que le lobe frontal et temporal. Un dysfonctionnement de la zone frontale peut entraîner des comportements répétitifs et un dysfonctionnement du lobe temporal peut entraîner des troubles du langage et de la communication.

Selon Gregersen et al., (2013), il y aurait une augmentation de la connectivité neuronale à courte distance aux dépens de connexions neuronales à longue distance due à un défaut d'élagage synaptique précoce en période postnatale chez les sujets avec un TSA. Or, dans le développement normal, les connexions courtes sont diminuées et les connexions longues sont renforcées. Cette particularité entraîne un défaut de liaison des informations entre elles, signe clinique classique des personnes avec un TSA comme on le verra par la suite.

Ces modifications fonctionnelles et structurelles du cerveau des individus présentant un TSA entraînent des particularités sensorielles et cognitives propres à cette pathologie.

## **II.1.5 Particularités sensorielles et cognitives**

### **II.1.5.1 Particularités sensorielles**

D'après Baron-Cohen, Ashwin, Ashwin, Tavassoli, Chakrabarti, (2009), plus de 90% des personnes avec un TSA présentent des anomalies sensorielles. Selon Horder et al., (2014), les symptômes des personnes avec un TSA, mesurés à l'aide du quotient du spectre de l'autisme, seraient corrélés de façon linéaire aux particularités sensorielles mesurées par le Glasgow Sensory Questionnaire.

En effet, les personnes avec un TSA présentent en majorité des difficultés à moduler l'information sensorielle, c'est-à-dire à filtrer les informations sensorielles et adapter leurs comportements en conséquence. Plusieurs études montrent des différences dans l'intégration visuelle, auditive, tactile mais aussi vestibulaire et proprioceptive. Or, l'intégration de l'information entre les différents sens est un processus primordial pour la construction de représentations perceptives stables et cohérentes du monde. D'après Baum et al. (2015), si nous ne parvenons pas à établir une représentation perceptuelle précise du monde il est probable que cela se répercute sur les fonctions cognitives et sociales de haut niveau.

Toujours selon Baum et al., (2015), l'hypothèse pour expliquer ces particularités sensorielles serait un traitement neuronal excessif des zones corticales proches qui entraînerait des troubles d'intégration des informations sensorielles traitées dans des aires cérébrales plus éloignées, hypothèse explicative des origines neurophysiologiques des particularités de fonctionnement chez la personne avec un TSA.

Une autre théorie est celle d'un déséquilibre entre les processus excitateurs et inhibiteurs chez les personnes avec un TSA, avec une augmentation de l'excitation et une réduction de l'inhibition (Baum et al., 2015 ; Horder et al., 2014,). Cette théorie pourrait expliquer l'hypersensibilité sensorielle : en effet, si un stimulus sensoriel entraîne une réponse corticale anormalement élevée, la modulation des informations sensorielles est plus difficile.

#### II.1.5.2 Particularités cognitives

Deux modèles principaux permettent aujourd'hui d'expliquer les particularités de traitement cognitif chez les personnes avec un TSA : le modèle de la **faible cohérence centrale** (WCC : Weak central coherence de U. Frith (Frith, 2010)) et le **modèle d'une supériorité perceptive** (EPF : Enhanced Perceptual Functioning de L. Mottron (Mottron, Dawson, Soulières, Hubert, Burack, 2006)). Le premier se base sur la théorie d'un déficit de traitement global chez les individus avec un TSA et le second se base sur des capacités perceptuelles supérieures.

En parallèle, le modèle de la **ToM (theory of mind)** permet d'expliquer le défaut de cognition sociale chez les personnes atteintes de TSA.

### *II.1.5.2.1 Biais de traitement local et faible cohérence centrale*

C'est Frith, en 1991, qui a développé la théorie de la faible cohérence centrale. Elle suppose que ce traitement supérieur des éléments locaux entraîne une difficulté à lier les éléments entre eux pour former un tout cohérent (Frith, 2010).

De nombreuses expérimentations ont permis de prouver la véracité de ce biais de traitement local. Par exemple, d'après Baum et al., (2015), les enfants atteints de TSA réussissent mieux à compter le nombre de formes simples dans une image plus grande, mais présentent souvent une performance réduite pour identifier l'image globale (les enfants sont invités à indiquer le nombre d'objets géométriques simples (par exemple, des triangles) incorporés dans un objet (par exemple, une horloge)).

Aussi, les enfants avec un TSA ont des performances supérieures aux neurotypiques sur l'épreuve des matrices progressives de Raven où l'enfant doit compléter une suite logique visuelle en se focalisant sur les détails de la figure et en se décentrant de la forme globale. (Soulières et al., 2009).

### *II.1.5.2.2 Modèle EPF*

Selon le modèle EPF de Mottron, les personnes avec un TSA présenteraient de meilleures compétences dans les tâches perceptives, notamment visuelles et auditives dites de bas niveau. Cette théorie propose une performance, un rôle et une autonomie supérieurs de la perception dans la cognition autistique par rapport à d'autres processus tels que la mémoire, le langage ou les émotions. Mottron définit la perception comme « le traitement cortical multidimensionnel des dimensions sensorielles telles que le mouvement, l'espace, les couleurs et la hauteur et les matériaux sensoriels tels que le langage, les objets et les visages ». Le traitement de bas niveau serait localisé dans le cerveau et aurait un domaine spécifique alors que les traitements cognitifs complexes nécessiteraient la combinaison et la manipulation de plusieurs informations.

Selon Mottron, et al., (2006), qui ont fait des études d'imagerie fonctionnelle, les individus avec un TSA affichent une activation améliorée des régions visuo-perceptives et une diminution des zones cérébrales dédiées au traitement cognitif supérieur lors de tâches. Selon Sahyoun, Belliveau, Soulières, Schwartz, Mody, (2010), les individus avec un TSA



s'appuieraient préférentiellement sur des stratégies perceptives pour raisonner alors que les personnes neurotypiques utiliseraient préférentiellement des stratégies sémantiques. Ils ont développé une théorie selon laquelle il y aurait une sur activation des régions cérébrales occipitales et pariétales lors du traitement de l'information chez les individus avec un TSA pour compenser un défaut d'utilisation des régions préfrontales.

Ces deux modèles se basent sur l'idée d'un traitement local supérieur dans les TSA mais diffèrent sur l'origine de ce traitement local. Frith expose le fait que cette supériorité du traitement local entraînerait un déficit du traitement global de l'information conduisant à une faible cohérence centrale (« capacité qui nous permet d'interpréter l'ensemble des divers éléments pour en tirer une signification globale ») alors que Mottron propose un surfonctionnement perceptif qui entraîne une perception plus fine des détails, sans pour autant conduire à un déficit du traitement global. Il semblerait aujourd'hui, d'après les études, que l'EPF soit le modèle dominant.

#### *II.1.5.2.3 Théorie de l'esprit*

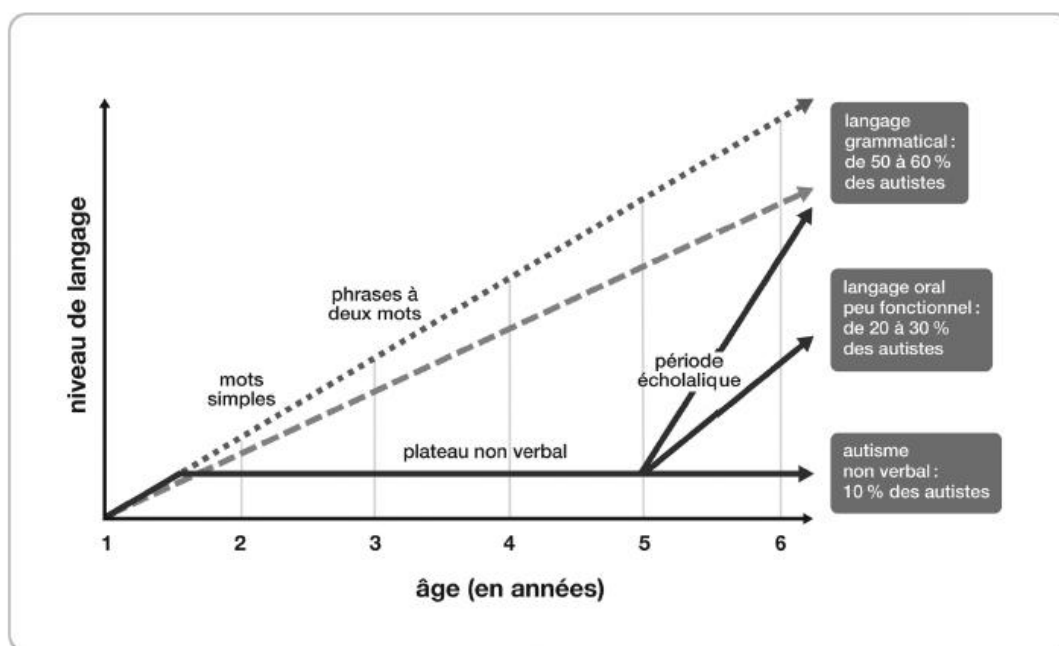
Le modèle autistique se base aussi sur un défaut de théorie de l'esprit qui peut être explicatif des troubles des habiletés sociales chez les personnes avec un TSA. La théorie de l'esprit est la capacité à attribuer aux autres et à soi-même des états mentaux : les personnes atteintes de TSA ont une capacité réduite à imaginer des sentiments, des souhaits, des intentions en dehors de leur esprit. Un déficit de la théorie de l'esprit entraîne donc des difficultés à comprendre autrui et à interagir avec (Baum et al., 2015).

Le profil cognitif autistique est donc un profil atypique qui a ses particularités propres. Une autre particularité dans le développement autistique est un trajet développemental langagier différent comme on le verra par la suite.

## II.1.6 Développement du langage dans l'autisme

Comme dit précédemment, les symptômes autistiques sont hétérogènes, notamment sur le plan langagier. En effet, les écarts de développement et d'acquisition du langage oral chez les personnes avec un TSA jouent un rôle majeur dans l'hétérogénéité phénotypique. Dans le DSM-IV-TR, les différents sous-types d'autisme étaient distingués par l'acquisition du langage : les autistes dits « Asperger » ont un développement du langage précoce et les autres enfants (la majorité) ont un retard dans l'apparition du langage oral avec un développement langagier atypique (Mottron, 2016).

En effet, le développement langagier autistique est considérablement différent du développement langagier « typique ». Les personnes avec un TSA suivent une courbe développementale qui leur est propre et qu'il faut considérer comme normale pour eux (*tableau 2*).



Trajet développemental d'acquisition du langage oral de l'enfant typique (tirets), de l'autisme prototypique (continu) et du syndrome d'Asperger (pointillés).

Tableau 2 : reproduit à partir de « *L'intervention précoce pour enfants autistes* » par Mottron L., 2016, p. 49, Wavre, Belgique : Mardaga copyright 2016 par Mardaga

Dans ce schéma, on remarque une non-linéarité du développement langagier chez la personne avec TSA. D'après Touati (2007), chez les individus avec un TSA sans déficience, le langage apparaît de façon brutale après 4 ans environ.

On note des particularités autistiques telles que :

- **La répétition écholalique** : l'enfant répète, de façon littérale et souvent avec la même intonation, certaines parties de phrases voire la phrase entière qu'il a entendues antérieurement dans un autre contexte (Ferrari, 2015).
- **Inversion pronominale** : l'enfant parle de lui-même à la deuxième ou la troisième personne car il n'est pas capable d'utiliser le « je » pour parler de lui, et ce jusque tard dans le développement (Ferrari, 2015).
- **Langage stéréotypé** : l'enfant a tendance à la description exacte du monde qui l'entoure sans entrer dans l'abstraction. Ces productions sont souvent dénuées d'affect et d'émotions. Il utilise les mots de façon très littérale, au sens propre et peu au figuré (Touati, 2007).

Néanmoins, d'après Wodka, Mathy, & Kalb (2013), 70% des enfants avec un TSA qui ont un retard de langage, avec ou sans déficience intellectuelle font des phrases à l'âge de 8 ans et 50% d'entre eux auront un langage fonctionnel.

Pendant le laps de temps où l'enfant avec un TSA est « mutique », celui-ci aura perfectionné ses capacités de traitement visuel qui seront supérieures à un enfant qui n'a pas de TSA. Il développe donc des capacités perceptuelles supérieures très précocement comme nous allons voir dans le chapitre II.2.1 (Motttron, 2016).

## 2. La pensée en images dans les troubles du spectre autistique

### II.2.1 Expertise perceptive : le développement d'une pensée en images

Les individus présentant un TSA auraient une perception visuelle accrue, probablement liée au développement atypique du langage oral comme nous allons le voir par la suite. Ils

présentent donc une façon plus visuelle de percevoir et de réfléchir entraînant le développement d'une pensée en images. Cette pensée en images implique l'utilisation d'une imagerie mentale.

Une particularité du mode de fonctionnement autistique est la propension des individus avec un TSA à avoir une pensée en images, et donc un style cognitif plus visuel. Prenons pour exemple Temple Grandin qui définissait sa manière de penser de la façon suivante : « penser en langage et en mots m'est étranger, je pense en images » (Grandin, 1997).

Comme vu précédemment avec le modèle EPF de Mottron, les personnes avec un TSA auraient tendance à avoir un style cognitif plus perceptif que les neurotypiques qui auraient une façon de penser plus sémantique. Kunda & Goel (2011) ont montré des différences d'activation de zones cérébrales entre les neurotypiques et les personnes avec un TSA dans des épreuves de résolutions de tâches (tâche de mémoire de travail visuelle (N-back)), tâches des figures enchevêtrées, matrices progressives de Raven...). Les individus avec un TSA activeraient préférentiellement les zones occipitales et pariétales et auraient donc un traitement plus visuel de l'information que les personnes neurotypiques qui activeraient les zones préfrontales et utiliseraient des stratégies verbales, et donc sémantiques, pour effectuer les mêmes tâches.

D'après Sahyoun et al. (2010), les personnes avec un TSA de haut niveau utiliseraient préférentiellement l'imagerie mentale pour raisonner verbalement. En effet, ils ont effectué des tâches de raisonnement pictural sous trois conditions différentes : un traitement visuo-spatial, un traitement sémantique et un traitement mixte où le langage peut aider à traiter les informations visuo-spatiales. La conclusion de cette étude montre que les sujets avec un TSA s'appuieraient davantage sur les régions cérébrales postérieures (occipito-pariétales et temporo-ventrales), alors que les neurotypiques engageraient des zones fronto-temporales lorsque le langage était nécessaire ou utile pour résoudre la tâche. Les personnes avec un TSA utiliseraient donc une pensée en images pour s'aider à la compréhension du langage et au raisonnement verbal.

D'après les résultats de ces deux études, nous pouvons dire que les personnes avec un TSA ont une propension plus importante à développer une pensée en images, utilisée préférentiellement à une pensée en mots et auraient donc un style cognitif visuel.

## II.2.2 Expertise perceptive et développement du langage oral

D'après Mottron (2016), le style cognitif visuel et le développement d'une perception accrue pourraient être liés à un retard d'apparition du langage oral dans l'enfance et à des persistances de difficultés langagières par la suite, en particulier sur les aspects pragmatiques et sémantiques (Sahyoun et al., 2010) comme il a été prouvé dans les études ci-dessous :

En effet, d'après Samson, Zeffiro, Doyon, Benali, Mottron, (2015), qui ont examiné le traitement auditif des individus avec un TSA, avec et sans retard de langage, les personnes avec un TSA ayant eu un retard de langage ont un traitement cortical auditif de bas niveau plus perceptuel contrairement au groupe de personnes avec un TSA sans retard de langage qui présente une activité cérébrale plus élevée dans les zones dites de haut niveau (notamment les zones du langage). Il a aussi été prouvé que les individus avec un TSA ayant des capacités perceptuelles exceptionnelles (par exemple l'oreille absolue) auraient eu un retard de langage.

Chiodo, Majerus, & Mottron (2017) ont fait une expérimentation permettant d'appuyer cette théorie. Dans cet article, les chercheurs ont analysé le discours des personnes avec un TSA avec ou sans retard de langage qui parlent de leurs loisirs. Ils ont remarqué que les loisirs des deux groupes étaient relativement similaires, mais la façon d'en parler bien différente. Les individus avec un TSA ayant eu un retard de langage décrivent leurs intérêts en se concentrant principalement sur les caractéristiques perceptives liées aux propriétés physiques et utilisent un vocabulaire plus perceptif (couleurs, sensations, odeurs, goût) en comparaison aux personnes avec un TSA n'ayant pas eu de retard de langage qui décrivent leurs intérêts de façon plus sémantique. Cette expérience est à mettre en lien avec la théorie de l'EPF de Mottron : les personnes avec un TSA ayant eu un retard de langage présenteraient une perception accrue.

La présence ou non d'un retard de langage dans l'enfance peut donc participer à la compréhension des profils hétérogènes dans les TSA de haut niveau de fonctionnement. En effet, les personnes avec un TSA et qui ont eu un retard de langage auraient des capacités perceptuelles supérieures contrairement aux individus avec un TSA sans retard de langage qui montreraient une activité accrue dans les régions corticales du langage. Cela suggère que l'existence ou non d'un antécédent de retard de langage peut prédire

différentes structures cérébrales et profils cognitifs, ainsi que des phénotypes différents chez les adultes avec un TSA.

La question se pose de savoir si un retard d'apparition du langage oral pourrait être lié au développement d'une pensée en images prédominante chez les personnes avec un TSA. Il existe deux types de pensée en images : une pensée en images dite volontaire (on pense à son petit-déjeuner en visualisant des croissants par exemple) et une pensée en images dite involontaire (un stimuli visuel s'impose à soi, sans qu'on n'ait cherché à le penser), qui s'inscrit dans le phénomène de la synesthésie que nous allons maintenant étudier.

## **II.2.3 La synesthésie dans les TSA : la pensée en images involontaire.**

### **II.2.3.1 La synesthésie**

#### *II.2.3.1.1 Définition*

D'après le dictionnaire Larousse, la synesthésie (du grec *syn*, union, et *aesthesis*, sensation) serait définie comme une expérience subjective dans laquelle des perceptions relevant d'une modalité sensorielle sont régulièrement accompagnées de sensations relevant d'une autre modalité, en l'absence de stimulation de cette dernière.

D'un point de vue plus scientifique, la synesthésie serait définie comme un phénomène neurologique non pathologique dans lequel des activités perceptives ou cognitives (écouter de la musique, lire) déclenchent des expériences exceptionnelles (de couleur, de goût) de façon automatique et instantanée. La synesthésie peut aussi être déclenchée par des activités non perceptuelles, comme penser aux significations des mots ou aux unités séquencées telles que les lettres, les nombres ou les unités de temps (Simner, Mayo, & Spiller, 2009). Elle est caractérisée par l'appariement de stimuli déclencheurs que l'on appelle inducteurs avec des expériences résultantes que l'on appelle concurrentes (Asher, Aitken, Farooqi, Baron-Cohen, 2006). Une forme spécifique de synesthésie est habituellement indiquée en nommant d'abord l'inducteur puis son concurrent (une personne qui voit des couleurs quand elle est confrontée à des graphèmes sera appelée un synesthète graphème-couleur) (Rothen, Meier, & Ward, 2012).

### *II.2.3.1.2 Les différentes formes de synesthésie et leur prévalence*

Les différentes recherches ont montré une large hétérogénéité des synesthésies. Aujourd'hui, selon Day (2010), 63 types de synesthésie seraient recensés. Il existe néanmoins des types de synesthésie largement plus répandus que d'autres :

- La synesthésie graphème-couleur : les lettres de l'alphabet et/ou les mots et/ou les chiffres et/ou les nombres sont teintés d'une certaine couleur. Selon Carmichael, Down, Shillcock, Eagleman, Simner, (2015), la prévalence de la synesthésie graphème-couleur serait d'environ 1,2 % en France. Il s'agit de la synesthésie la plus représentée avec environ 62% des synesthètes (Day 2010).

- La synesthésie numérique : les suites de nombres, les unités temporelles dessinent une carte mentale, structurée dans l'espace en trois dimensions. Par exemple, les nombres peuvent être alignés selon un axe montant, et les mois de l'année peuvent former un demi-cercle. Il y aurait 9% de synesthètes qui auraient ce type de synesthésie (Chun & Hupé, 2013).
- La synesthésie musique/sons-couleur : des couleurs sont perçues en réponse à des sons. Selon Day (2010), cela représenterait 18,8% des synesthètes.
- La personification : des séquences, comme les nombres, les couleurs, les jours de la semaine, les mois et lettres, sont associées à des personnalités. Par exemple, Daniel Tammet, synesthète, décrit cette forme de synesthésie : « Le nombre 11 est amical, 5 est bruyant, 4 est à la fois timide et calme, c'est mon nombre favori ». (Tammet, 2009). Selon Day (2010), cela représente 4,4 % des synesthètes.

D'après Chun & Hupé (2013), ces associations involontaires toucheraient environ 4 % de la population et la majorité des synesthésies seraient développementales. Ce chiffre reste une approximation car on remarque que de nombreux synesthètes ne font pas part de leurs expériences exceptionnelles car les considèrent comme normales.

### *II.2.3.1.3 Caractéristiques des associations synesthésiques*

Ces appariements sont inconscients, involontaires, automatiques et sont constants dans le temps (Kadosh & Henik, 2007 ; Simner et al., 2009).

En effet, les associations synesthésiques ne peuvent pas être inhibées ou contrôlées par le synesthète. Ces expériences se déclenchent dès que la personne est confrontée à l'inducteur. La constance se caractérise par le fait que, dans le temps, un inducteur déclenchera toujours le même concurrent (la lettre A sera toujours rouge). Des études (Asher et al., 2006 ; Eagleman, Kagan, Nelson, Sagaram, D., Sarma, A.K., 2007), ont testé la constance des associations synesthésiques chez les personnes synesthètes dans le temps : elles ont un score de concordance entre 70 et 90 % contrairement à une population sans synesthésie qui se situerait entre 20 et 38 %.

Elles sont également arbitraires et idiosyncrasiques : il n'y a aucune raison objective à ce qu'un graphème soit associé à une couleur en particulier, et cette couleur varie pour chaque synesthète : la lettre A peut évoquer la couleur rouge pour un synesthète, mais la couleur bleue pour un autre (Rochas & Simonnet, 2016).

La plupart des expériences synesthésiques sont bimodales et unidirectionnelles, c'est-à-dire qu'elles impliquent le croisement de deux modalités. Un stimulus va déclencher l'expérience concurrente mais pas l'inverse. Par exemple, pour un synesthète son-couleur, l'écoute d'un son entraînera l'association à une couleur, mais la vision d'une couleur n'entraînera pas l'entente d'un son. Néanmoins, il existe des formes de synesthésie multimodales (croisement de trois modalités ou plus), et ces expériences peuvent être bidirectionnelles.

Une distinction est aussi faite dans la manière de percevoir l'expérience synesthésique. En effet, le concurrent peut avoir une localisation différente dans ses descriptions, donnant alors lieu à une catégorisation des synesthètes en projecteurs et associateurs. La première catégorie de synesthètes indique voir le concurrent, le transposer dans son environnement. Dans le cas de la seconde catégorie, l'expérience synesthésique associée est présente en pensée, dans la tête du synesthète (Garnier, 2016).

#### *II.2.3.1.4 Les origines de la synesthésie*

De nombreuses recherches portent sur la question de l'origine de la synesthésie. Les chercheurs ont remarqué que la synesthésie a une composante génétique et héréditaire car il y a une récurrence au sein d'une même famille. En effet, il y a une prévalence de plus de 40% parmi les parents du premier degré de synesthètes (Asher et al., 2009)



D'après plusieurs études, (Banissy, Walsh, & Ward, 2009 ; Kadosh & Henik, 2007 ; Kadosh & Walsh, 2006), il ressort deux hypothèses principales quant aux corrélats neurobiologiques de la synesthésie :

- L'une propose une différence structurelle du cerveau des synesthètes : Il y aurait une connectivité structurelle additionnelle, probablement en raison de l'échec de l'élagage synaptique au stade précoce du développement, qui conduit à des connexions supplémentaires chez les synesthètes.
- L'autre propose des caractéristiques fonctionnelles particulières liées à l'inhibition et l'excitation des connexions entre les aires corticales : il y aurait un défaut d'inhibition des connexions entre les aires corticales. Dès la naissance, tout le monde posséderait le même nombre de connexions entre les différentes aires cérébrales, mais certaines seraient inhibées au cours du développement chez les non-synesthètes. Les scientifiques parlent ici d'un phénomène de désinhibition des signaux de rétroaction chez des personnes présentant des synesthésies.
- Une combinaison des deux, car ces deux hypothèses peuvent être difficiles à départager sachant que des différences fonctionnelles peuvent engendrer des différences structurelles et inversement.

Selon l'étude de Banissy, Walsh, & Ward (2009) il ressort, grâce aux résultats de l'imagerie par tenseur de diffusion, une connectivité structurelle accrue dans les régions du cerveau inférieur-temporel, pariétal et frontal chez les synesthètes graphème-couleur par rapport aux non-synesthètes, ce qui vérifie la première hypothèse.

La synesthésie entraîne donc une perception atypique des choses. Néanmoins, d'après les études de Asher et al. (2006), ces associations synesthésiques ne semblent pas, la plupart du temps, altérer la vie quotidienne de l'individu et peuvent, au contraire, être associées à des effets cognitifs positifs tels que la mémoire améliorée (Rothen et al., 2012) et la perception améliorée à la modalité qui participe à la synesthésie (Banissy et al., 2009 ; Simner et al., 2009).

Après avoir explicité ce qu'était le phénomène de synesthésie, nous allons maintenant établir un lien entre les TSA et la synesthésie et répertorier leurs caractéristiques communes. En effet, comme nous allons le voir par la suite, il y aurait une prévalence accrue

de la synesthésie (pensée en images involontaire) chez les personnes ayant un TSA si on la compare à la population neurotypique.

### II.2.3.2 La synesthésie et les troubles du spectre autistique

#### *II.2.3.2.1 Prévalence synesthésie-TSA*

D'après Baron-Cohen et al. (2013) et Neufeld, Roy, Zapf et al. (2013), 18% des personnes avec TSA auraient une synesthésie contre 7% chez les personnes neurotypiques. Il existe donc une prévalence importante entre les TSA et la synesthésie qui pourrait s'expliquer par des mécanismes neurologiques sous-jacents communs.

#### *II.2.3.2.2 Origines et particularités neurologiques*

Tout d'abord, nous avons montré que les deux phénomènes ont des composantes génétiques. Une étude récente a prouvé qu'une région du chromosome 2, impliquée dans la synesthésie, a également été trouvée dans des études génomiques de personnes avec un TSA, mais les liens restent encore à définir (Hughes, Simner, Baron-Cohen et al. 2017)

D'un point de vue neurologique, il y aurait une connectivité anormalement accrue dans le cerveau des individus avec un TSA ce qui a aussi été observé dans le cerveau de synesthètes (Asher et al., 2009). Cette hyperconnectivité cérébrale conduirait à la formation de connexions locales à courte distance de la même manière qu'une activation locale dans les zones corticales proches peuvent sous-tendre les expériences synesthésiques comme on a pu le voir dans le chapitre II.2.3.1 (Hughes, Simner, Baron-Cohen et al. 2017).

#### *II.2.3.2.3 Particularités cognitives communes*

- Rendre l'abstrait concret

Les personnes avec un TSA ont tendance à avoir une vision plus perceptive que sémantique et ont des difficultés à comprendre et traiter les informations abstraites. Baron-Cohen et al., (2013) partent du postulat que le développement d'une synesthésie chez les personnes avec un TSA pourrait participer à sémantiser les stimuli abstraits : ils associeraient de façon involontaire une information abstraite (lettre ou chiffre par exemple) à une couleur. Ils

rendent donc cette information concrète et mémorisable. Comme nous l'avons vu précédemment, les expériences synesthésiques se font à partir d'inducteurs abstraits (Rothen et al., 2012).

- Sensibilité sensorielle accrue

Les synesthètes et les personnes atteintes de TSA ont signalé un modèle similaire de sensibilité sensorielle dans plusieurs domaines sensoriels par rapport aux témoins (à la fois l'hypersensibilité et hyposensibilité) (Hughes, Simner, Baron-Cohen, Treffert, Ward, 2017). Selon Ward et al. (2017), les synesthètes ont un score au quotient du spectre autistique plus élevé lorsqu'il s'agit des particularités sensorielles, et on remarque des particularités sensorielles communes aux deux phénomènes. De plus, ils énoncent que la relation entre la synesthésie et les traits autistiques dépend du nombre de synesthésie que possède l'individu : plus on a de synesthésies différentes, plus on a des particularités sensorielles et donc un score au quotient du spectre autistique élevé.

Ces particularités sensorielles, et notamment l'hypersensibilité sensorielle, contribueraient à une perception accrue dans les phénomènes de synesthésie et dans les TSA.

- Meilleure perception

Comme étudié dans le chapitre II.1.5.2.2, le modèle EPF de Mottron énonce le fait que les personnes atteintes de TSA ont une meilleure perception des stimuli de bas niveau. Or, il a été démontré que les personnes synesthètes ont elles aussi de meilleures capacités de perception, notamment dans les domaines liés à leur synesthésie, (Ward et al., 2017). Selon Gregersen et al., (2013), l'oreille absolue (« aptitude à reconnaître, à l'écoute d'un son, les notes de musique correspondantes sans référence auditive préalable ») est de prévalence plus importante chez les personnes synesthètes et atteintes de TSA.

Cette meilleure perception serait liée à une meilleure attention aux détails avec un biais de traitement local, particularité cognitive commune aux personnes avec un TSA et synesthètes.

- Biais de traitement local

D'après Ward et al., (2017), les synesthètes se trouvent dans la gamme autistique dans la sous-catégorie du questionnaire du spectre de l'autisme "attention aux détails". De plus,

selon Radvansky, Gibson, & McNERney (2011), il y a un biais en faveur du traitement local des personnes synesthètes par opposition aux traitements sémantiques chez les non-synesthètes (comme vu précédemment).

Ce biais de traitement local serait la cause d'un phénomène appelé l'hypersystémie.

- Hypersystémie

La systématisation est définie comme « la tendance à identifier les régularités dans les informations basées sur des règles ». Elle est élevée chez les personnes atteintes de TSA. Elle émerge de l'hypersensibilité sensorielle, de l'attention accrue aux détails et des capacités perceptives de bas niveau supérieures comme étudiées ci-dessus (Baron-Cohen et al., 2013). Or, les domaines les plus « systématisables » sont composés de stimuli abstraits (mots, lettres, chiffres, dates...) qui sont aussi les inducteurs les plus courants de synesthésie (Neufeld et al., 2013).

C'est cette faculté à comprendre la régularité des stimuli de l'environnement qui peut conduire au phénomène de syndrome savant.

- Syndrome savant

Le syndrome Savant est caractérisé par « la présence de talents spécifiques chez les individus atteints d'un trouble du développement comme l'autisme où les talents dépassent le niveau global de fonctionnement intellectuel ou développemental de l'individu ». Le syndrome savant a été signalé chez environ 37% des individus avec autisme et jusqu'à 50% des individus avec une compétence savante sont diagnostiqués autistes. (Hughes et al., 2017).

Plusieurs auteurs ont démontré que la coexistence de l'autisme et de la synesthésie chez une même personne entraîne une probabilité augmentée de développer un syndrome savant (Asher et al., 2009 ; Rothen et al., 2012 ; Simner et al., 2009).

Selon Simner et al., (2009), des compétences savantes dans les TSA peuvent apparaître à travers les mécanismes de la synesthésie, conduisant à une meilleure mémoire, et les TSA conduisant à des traits obsessionnels, entraînant une répétition exagérée de ce talent.

Il existe de nombreux autistes-synesthètes connus pour leurs capacités exceptionnelles notamment Daniel Tammet qui a pu réciter de mémoire les 22 514 premières décimales de

Pi en 5h et qui parle 12 langues différentes et Josef Schovanec qui parle plus de 7 langues différentes.

Dans cette sous-partie, nous avons essayé de démontrer le lien entre les TSA et la synesthésie. Le lien génétique mais aussi cognitif, et montrer qu'il y a un mécanisme sous-jacent commun à ces deux phénomènes, même si le lien reste à approfondir.

Nous avons exposé dans le chapitre II.1, les avancées sur les connaissances liées aux TSA. Dans un second chapitre, nous avons fait le point sur les recherches concernant le développement d'une pensée en images et le style cognitif visuel chez les personnes avec un TSA en faisant un lien avec un développement atypique du langage oral. Ensuite, nous avons parlé du phénomène de la synesthésie, répandu chez les personnes avec un TSA et un haut niveau de fonctionnement.

Nous savons donc aujourd'hui, d'après de nombreuses études, qu'il existe une prévalence accrue entre le phénomène de l'autisme et de la synesthésie. Des recherches, anciennes et actuelles, essaient de définir et préciser leurs liens afin de mieux comprendre la cognition autistique.

D'après les études de Kana, Keller, Cherkassky, Minshew, Just, (2006) et Sahyoun et al., (2010), les sujets ayant un TSA ont une perception visuelle et une imagerie mentale accrues qu'ils recrutent, même lors de tâches nécessitant un traitement de haut niveau telles que le langage, entraînant une pensée en images prédominante. Or, nous savons, d'après les travaux de Mottron notamment, que le développement du langage oral est atypique chez les personnes avec un TSA avec, souvent, un retard d'apparition de celui-ci. D'après les récentes études de Samson et al., (2015), un lien existerait entre cette expertise visuelle et un retard d'apparition du langage oral.

L'objectif de cette étude est de savoir si la personne adulte, présentant un trouble du spectre autistique avec un antécédent d'apparition du langage oral, développe précocement une forme de pensée en images, notamment synesthésique, démontrant une intelligence autre que verbale ?

### 3. Hypothèses de l'étude

Plusieurs hypothèses se dégagent de cette partie théorique et de cette problématique :

- Hypothèse 1 : il existe une corrélation significative entre le score visuel et un retard de développement du langage oral
  - Sous-hypothèse 1-1 : il existe une corrélation significative entre le score visuel et un retard de développement du langage oral chez les personnes avec un TSA
- Hypothèse 2 : l'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes synesthètes et avec un TSA que chez les personnes non-synesthètes avec un TSA
  - Sous-hypothèse 2-1 : l'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes avec un TSA que chez les personnes sans TSA
  - Sous-hypothèse 2-2 : l'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes synesthètes que chez les personnes non-synesthètes
- Hypothèse 3 : le développement du langage oral est plus retardé chez les personnes avec un TSA et ayant une synesthésie que chez les personnes avec un TSA n'ayant pas de synesthésie
  - Sous hypothèse 3-1 : le développement du langage oral est plus retardé chez les personnes avec un TSA que chez les personnes sans TSA
  - Sous-hypothèse 3-2 : les personnes rapportant une synesthésie ont un développement du langage oral plus retardé et/ou atypique que les personnes non-synesthètes
- Hypothèse 4 : les personnes ayant une synesthésie et un TSA ont des capacités exceptionnelles plus importantes que les synesthètes sans TSA

# **III. Sujets, matériel et méthode**

## 1. Population

- Participants : 22 personnes (14 femmes (*genre 2*) et 8 hommes (*genre 1*)) ont participé au questionnaire dont 6 sujets synesthètes sans TSA (*diagnostic 0 : population contrôle*), 8 sujets avec un TSA non-synesthètes (*diagnostic 1*) et 8 sujets avec un TSA et synesthètes (*diagnostic 2*).

Nous avons effectué une analyse descriptive de chacun des 3 groupes selon le genre, l'âge et le niveau d'études des participants.

- Niveau 0 : BEP/CAP
- Niveau 1 : BAC professionnel
- Niveau 2 : licence
- Niveau 3 : master
- Niveau 4 : doctorat

Le tableau 3 ci-dessous récapitule les principales caractéristiques de la population étudiée :

Tableau 3 : descriptif des groupes étudiés

	<b>Diagnostic 0</b>	<b>Diagnostic 1</b>	<b>Diagnostic 2</b>
<b>Genre</b>	Hommes (1) : <b>16,7 %</b> N : 1 Femmes (2) : <b>83,3 %</b> N : 5	Hommes (1) : <b>37,5 %</b> N : 3 Femmes (2) : <b>62,5 %</b> N : 5	Hommes (1) : <b>50 %</b> N : 4 Femmes (2) : <b>50 %</b> N : 4
<b>Age</b>	Entre <b>23 et 46 ans</b> Moyenne : <b>31,67</b>	Entre <b>21 et 62 ans</b> Moyenne : <b>32,63</b>	Entre <b>21 et 45 ans</b> Moyenne : <b>35,88</b>
<b>Niveau d'étude</b>	Licence (2) : <b>33,3 %</b> Master (3) : <b>33,3 %</b> Doctorat (4) : <b>33,3%</b>	BEP/CAP (0) : <b>12,5%</b> BAC professionnel (1) : <b>12,5 %</b> Licence (2) : <b>50 %</b> Master (3) : <b>25 %</b>	BAC professionnel (1) : <b>37,5 %</b> Licence (2) : <b>37,5 %</b> Master (3) : <b>12,5 %</b> Doctorat (4) : <b>12,5 %</b>

Les trois groupes sont appariés en âge ( $p = 0,420$ ) (test de *khi2*).



Les trois groupes sont appariés en niveau d'études ( $p = 0,219$ ). Les trois groupes présentent néanmoins une différence significative selon leur genre ( $p = 0,027^*$ ), ce qui pourrait être un biais dans notre étude (test  $F$  de Fisher).

Rappel : si  $p =$  ou  $< 0,05$  alors la différence est significative. Si  $p > 0,05$ , la différence est non-significative.

- Mode de recrutement : La population test a été recrutée par le CERPPS (centre d'études et de recherches en psychopathologie et psychologie de la santé). En effet, un mémoire en psychologie datant de 2018 (« *Particularités sensorielles, styles cognitifs et imagerie mentale dans les troubles du spectre autistique* ») avait nécessité le recrutement d'une population d'adultes typiques et d'adultes avec un TSA (les personnes diagnostiquées comme ayant un TSA ont dû préciser l'âge, le lieu du diagnostic et les outils utilisés afin de pouvoir être incluses dans le groupe « TSA »). Un questionnaire ouvert avait été posté en ligne (*Annexe 1*) ; 129 personnes ont participé (101 adultes typiques et 28 adultes avec un TSA). A la fin de ce questionnaire, les sujets pouvaient laisser leurs coordonnées afin d'être recontactés pour de futures recherches. Cette banque de données m'a été transmise. Un mail (ou un sms) a été envoyé à ces personnes pour leur expliquer mon projet et leur transmettre le lien vers le questionnaire en ligne (*Annexe 2*).
- Critères d'exclusion : 4 personnes ont accepté d'être recontactées sans laisser de numéro de téléphone ou d'adresse mail. Une adresse mail et un numéro de téléphone étaient invalides. Sur les 44 personnes restantes, 22 ont répondu entièrement au questionnaire. Nous avons retenu ces 22 personnes pour participer à l'étude.

## 2. Matériel

Nous avons choisi de créer un questionnaire en ligne afin de récolter des données sur la synesthésie des sujets et sur leur développement du langage. L'objectif est de pouvoir faire un lien entre le développement d'un style cognitif visuel et notamment synesthésique et un retard d'apparition du langage oral dans l'enfance (*Annexe 3*).

Notre questionnaire comporte au total 23 questions : 14 questions concernent la synesthésie et 9 questions concernent le développement du langage oral. La durée

de passation de ce questionnaire était d'environ 30 minutes. Le sujet pouvait, à tout moment, arrêter le questionnaire, effacer ses réponses ou reprendre plus tard. Le sujet pouvait aussi revenir en arrière pour modifier ses réponses s'il le souhaitait.

Il a été réalisé à l'aide de *LimeSurvey*, logiciel de création de questionnaires en ligne. Le questionnaire (*Annexe 3*) se décompose de cette façon-là :

- **Première partie : La synesthésie** (14 questions) : la première question est un listing des synesthésies les plus connues avec une brève explication pour que les sujets cochent les synesthésies qu'ils pensent avoir. S'ils ont une synesthésie graphème-couleur, son-couleur, spatiale ou de personnification, des items supplémentaires apparaissent pour mieux comprendre le mode de fonctionnement de cette synesthésie (quel graphème était concerné (lettres, chiffres, mots, nombres...), quel son (notes, sons de l'environnement, mélodies...)). Les questions suivantes concernent les critères de la synesthésie (cf partie théorique) afin d'avérer puis de préciser la synesthésie de chacun.  
La plupart des questions sont des questions fermées où une seule réponse est attendue « oui » ou « non », ou une réponse selon les critères de la synesthésie (exemple : « unidirectionnelle » ou « bidirectionnelle »). Certaines questions ont néanmoins des réponses à choix multiples notamment sur les différents types et associations synesthésiques. Les sujets pouvaient sauter cette partie-là (les questions n'étaient pas obligatoires) pour passer directement à la partie « langage » s'ils n'étaient pas synesthètes.
- **Deuxième partie : le langage** (9 questions) : cette partie commence par une brève explication de ce qu'est le retard de langage avec une définition et des exemples concrets (une absence totale de langage, une absence de mots à 18 mois, une absence d'association de mots à 24 mois, utilisation d'un jargon, un langage sans grammaire) afin que les sujets puissent répondre aux questions avec un minimum de connaissances sur le sujet. Il est précisé qu'ils peuvent demander à leurs proches ou consulter leur carnet de santé afin de les aider à répondre aux questions.

Pour créer cette partie du questionnaire, plusieurs livres ont servi d'appui : d'après Jeannic, (2016), les premiers mots doivent apparaître entre 9 et 18 mois (après 18 mois, ils parlent d'un retard marqué) et le langage combinatoire entre 18 et 24 mois. D'après Thibault & Pitrou (2012), à 18 mois, l'enfant se met à combiner les mots entre eux et entre 24 à 36 mois, il y a une explosion lexicale et l'apparition des premières phrases. D'après Weck & Marro (2010), pour parler de retard de langage, ce décalage doit être d'au moins 12 à 18 mois.

Les premières questions portent sur les âges clés de développement du langage de chacun. Les suivantes portent sur les compétences langagières des sujets dans leur enfance selon leurs expériences et ressentis.

Toutes les questions de cette partie du questionnaire sont à choix unique avec des réponses préinscrites qu'il faut cocher. Les sujets peuvent toujours laisser un commentaire afin de préciser leurs réponses. Ils peuvent ne pas répondre ou cocher « je ne sais pas ».

Par la suite, les statistiques ont été réalisées grâce au logiciel *IBM-SPSS-Statistics*.

### 3. Procédure

Les sujets sont invités à suivre un lien dans le mail envoyé (*Annexe 2*) qui renvoie au questionnaire en ligne (*Annexe 3*). Ce mail comporte des instructions sur la passation et une brève explication du questionnaire qu'ils vont remplir. Pour être validé, le questionnaire doit être complet. Les sujets étant répartis dans toute la France, les conditions de passation n'étaient pas contrôlées mais étaient, à priori, individuelles.

Ils pouvaient répondre au questionnaire quand ils le souhaitaient, en une ou plusieurs fois. Quand ils pensaient avoir terminé, ils validaient leurs réponses qui m'étaient envoyées via *LimeSurvey*.

Nous avons ajouté le « score visuel » de chaque participant issu du questionnaire de 2018 : « *Particularités sensorielles, styles cognitifs et imagerie mentale dans les troubles du spectre autistique* » afin d'essayer de faire un lien entre le développement du langage et la propension à penser en images. Ce score visuel a été calculé grâce à des questions portant sur 7 situations de la vie quotidienne. Le but était de savoir si la personne utilise une pensée

en images, en mots ou un mélange des deux pour raisonner. Le score peut aller de 0 à 14 : plus le score est élevé, plus la pensée est visuelle (*Annexe 1 : questions E11 à E18*).

D'après les réponses au questionnaire sur la partie « langage », nous avons établi « un score de langage oral » pour faire des corrélations statistiques entre le développement du langage, le score visuel et le diagnostic. Le score de langage oral est une échelle pouvant aller de 0 à 10, 0 étant un développement langagier « normal », 10 représentant un développement langagier retardé voire atypique (*Annexe 4 : tableau 4*). Grâce à ce score nous avons pu établir un profil langagier à chaque participant.

Pour l'analyse statistique, nous avons utilisé un test non paramétrique de comparaison de 2 échantillons indépendants pour comparer les trois groupes entre eux : **U de Mann-Whitney**. Nous avons également voulu savoir s'il existait des corrélations entre certaines de nos variables, grâce au **test non-paramétrique de corrélation de Spearman**.

Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel *IBM-SPSS-Statistics*.

## **IV. Résultats**

Nous allons maintenant exposer les résultats de cette étude selon les hypothèses posées à la fin de la partie théorique. Nous allons tout d'abord présenter les résultats statistiques pour étudier s'il existe une corrélation entre les scores ou des différences statistiques entre les variables, et analyser les associations synesthésiques. Par la suite, nous allons faire une analyse qualitative des données recensées dans le questionnaire.

## 1. Résultats quantitatifs

### IV.1.1 Résultats statistiques

**Hypothèse 1** : Il existe une corrélation significative entre le score visuel et un retard de développement du langage oral

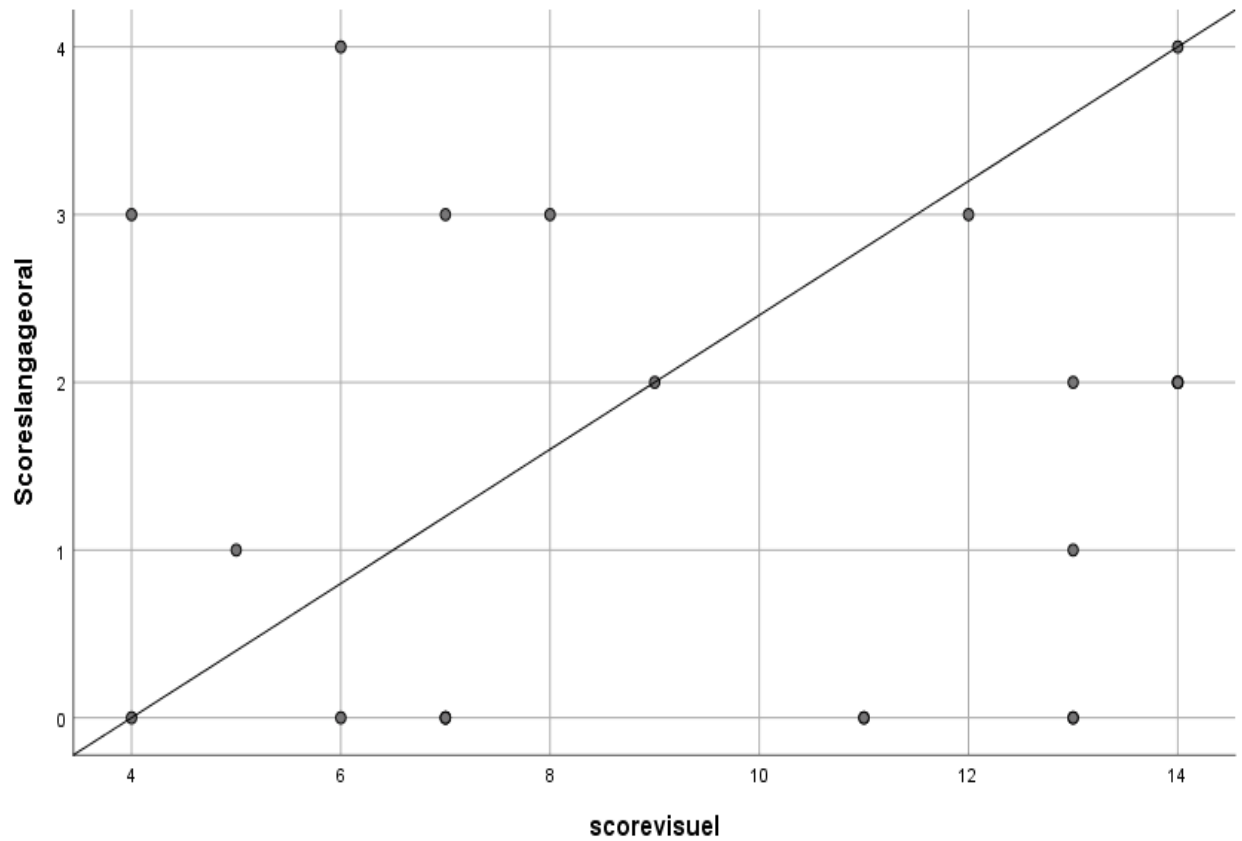
**Sous-hypothèse 1-1** : Il existe une corrélation significative entre le score visuel et un retard de développement du langage oral chez les personnes avec un TSA

Les résultats de ces hypothèses sont exposés dans le tableau 5 et dans les graphiques 1 et 2 ci-dessous :

Tableau 5 : corrélations entre les scores visuels et scores de langage oral :

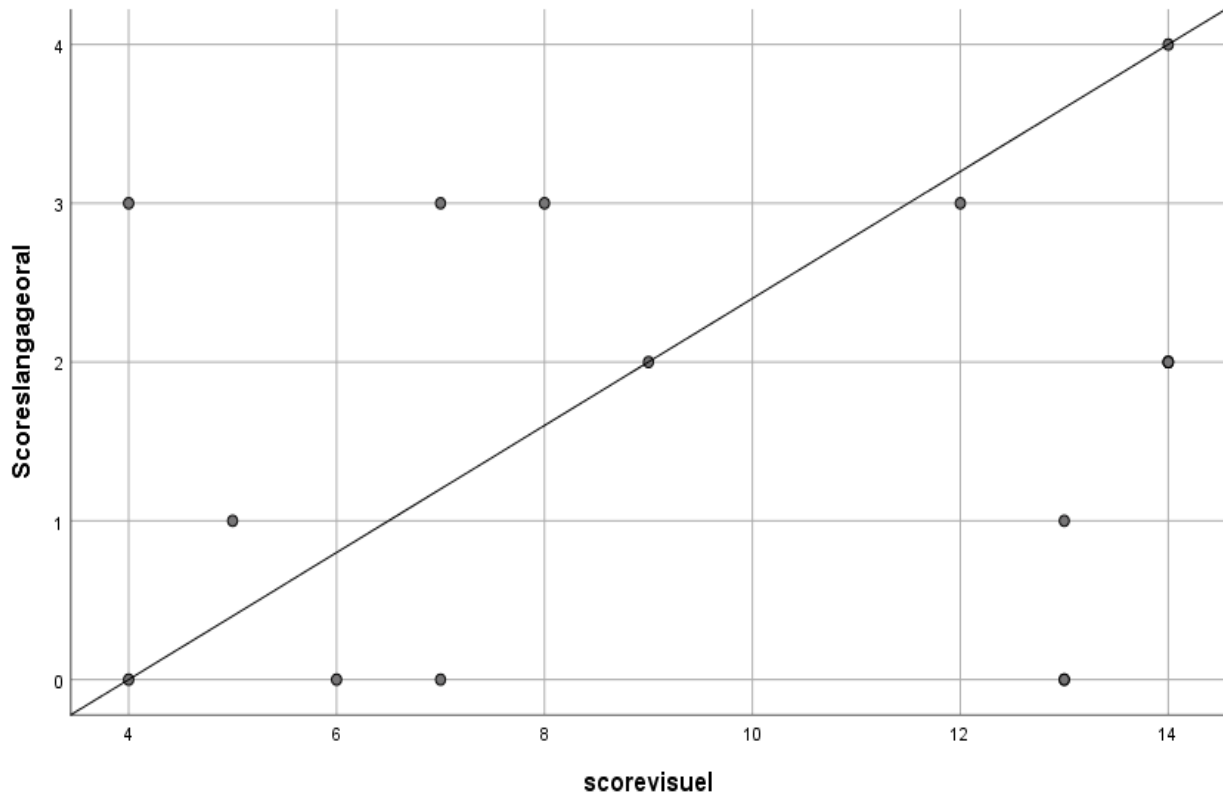
	Hypothèse 1	Sous-hypothèse 1-1
Rho de Spearman ( $r$ ) Coefficient de corrélation	<b>0,145</b>	<b>0,541</b>
Sig. (bilatéral) ( $p$ )	<b>0,519</b>	<b>0,166</b>

Graphique 1 : corrélation linéaire entre le score de langage oral et le score visuel pour les trois groupes



Hypothèse 1 : Il y a une faible relation linéaire entre le score visuel et le score langage oral et il n'y a pas de corrélation significative entre ces deux variables ( $r = 0,145$  et  $p > 0,05$ ).

Graphique 2 : corrélation linéaire entre le score de langage oral et le score visuel entre les groupes « TSA-synesthètes » et « TSA-non-synesthètes »



Sous-hypothèse 1-1 : Il y a une relation linéaire modérément positive entre le score visuel et le score langage oral chez les personnes avec un TSA mais il n'y a pas de corrélation significative entre ces deux variables ( $r = 0,541$  et  $p > 0,05$ ).

**Hypothèse 2** : L'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes synesthètes et avec un TSA que chez les personnes non-synesthètes avec un TSA

Le résultat de cette hypothèse est exposé dans le tableau 6 ci-dessous :



Tableau 6 : Comparaison du score visuel entre le groupe « TSA-non-synesthètes » et le groupe « TSA-synesthètes »

	TSA-non-synesthètes (N=8)	TSA-synesthètes (N=8)
Moyenne – Score visuel	<b>8,625</b>	<b>11</b>
U de Mann-Whitney (U)	<b>21,500</b>	
Sig. Asymptotique (p)	<b>0,264</b>	

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes quant aux scores visuels ( $U = 21,5$  et  $p > 0,05$ )

Sous-hypothèse 2-1 : L'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes avec un TSA que chez les personnes sans TSA

Le tableau 7 expose les résultats de la sous-hypothèse 2-1 :

Tableau 7 : comparaison d'une pensée en images entre les groupes « TSA » et « non-TSA »

	TSA (N=16)	Non-TSA (N=6)
Moyenne – Score visuel	<b>9,81</b>	<b>9,16</b>
U de Mann-Whitney (U)	<b>56</b>	
Sig. Asymptotique (p)	<b>0,590</b>	

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes quant aux scores visuels ( $U = 56$  et  $p > 0,05$ ).

Sous-hypothèse 2-2 : L'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes synesthètes que chez les personnes non-synesthètes

Le tableau 8 expose les résultats de la sous-hypothèse 2-1 :

Tableau 8 : comparaison d'une pensée en images entre les groupes « synesthètes » et « non-synesthètes »

	Synesthètes (N=14)	Non-Synesthètes (N=8)
Moyenne – Score visuel	<b>10,21</b>	<b>8,62</b>
U de Mann-Whitney (U)	<b>68,5</b>	
Sig. Asymptotique (p)	<b>0,402</b>	

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes quant aux scores visuels ( $U = 68,5$  et  $p > 0,05$ ).

**Hypothèse 3 : Le développement du langage oral est plus retardé chez les personnes avec un TSA et ayant une synesthésie que chez les personnes avec un TSA n'ayant pas de synesthésie**

Le tableau 9 ci-dessous récapitule les résultats de l'hypothèse 3 :

Tableau 9 : Comparaison du score langage oral entre le groupe « TSA-non-synesthètes »  
et le groupe « TSA-synesthètes »

	TSA-non-synesthètes (N=8)	TSA-synesthètes (N=8)
Moyenne - Score langage oral	<b>2,25</b>	<b>1</b>
U de Mann-Whitney (U)	<b>15,000</b>	
Sig. Asymptotique (p)	<b>0,066</b>	

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes quant aux scores de langage oral ( $U = 15$  et  $p = 0,066$ ). Néanmoins le résultat est tendanciel avec un  $p$  proche de 0,05.

Sous hypothèse 3-1 : Le développement du langage oral est plus retardé chez les personnes avec un TSA que chez les personnes sans TSA

Le tableau 10 ci-dessous récapitule les résultats de l'hypothèse 3 :

Tableau 10 : comparaison du score langage oral entre le groupe « TSA » et le  
groupe « non-TSA »

	TSA (N=16)	Non-TSA (N=6)
Moyenne - Score langage oral	<b>1,625</b>	<b>1</b>
U de Mann-Whitney (U)	<b>61,5</b>	
Sig. Asymptotique (p)	<b>0,329</b>	

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes quant aux scores de langage oral ( $U = 61,5$  et  $p > 0,05$ ).

Sous-hypothèse 3-2 : Les personnes rapportant une synesthésie ont un développement du langage oral plus retardé et/ou atypique que les personnes non-synesthètes

Le tableau 11 ci-dessous expose les résultats de la sous-hypothèse 3-2 :

Tableau 11 : comparaison du score langage oral entre le groupe « synesthètes » et le groupe « non-synesthètes »

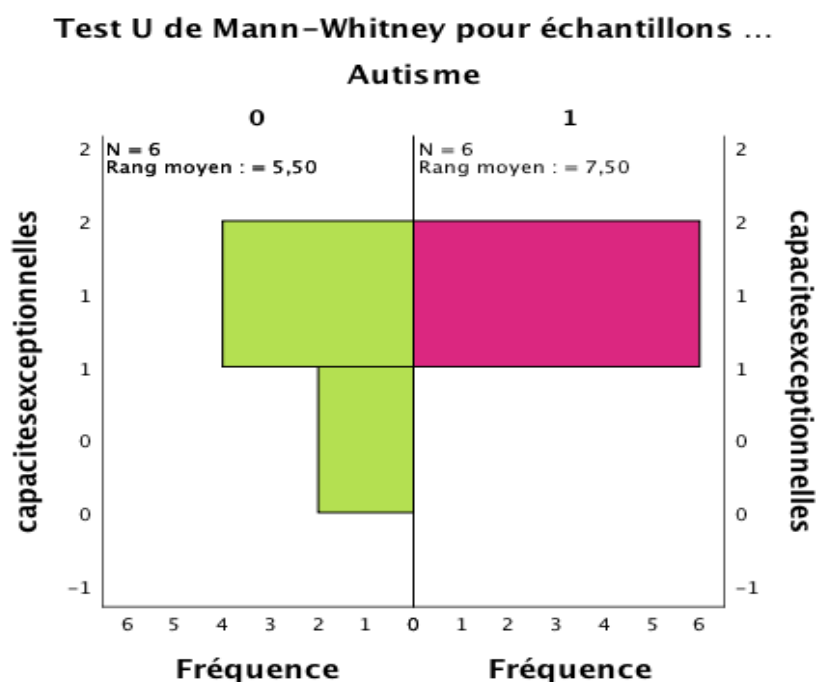
	Synesthètes (N=14)	Non-synesthètes (N=8)
Moyenne - Score langage oral	1	2,25
U de Mann-Whitney (U)	27,5	
Sig. Asymptotique (p)	0,05*	

Il y a une différence significative entre les deux groupes quant aux scores de langage oral ( $U = 27,5$  et  $p = 0,05^*$ ).

**Hypothèse 4 : Les personnes ayant une synesthésie et un TSA ont des capacités exceptionnelles plus importantes que les synesthètes n'ayant pas de TSA**

Le graphique 3 ci-dessous décrit les résultats de l'hypothèse 4 :

Graphique 3 : comparaison de témoignages de capacités exceptionnelles entre les groupes « Synesthètes-non-TSA » (0) et « Synesthètes-TSA » (1)



*N=6 pour le groupe synesthètes-TSA car deux sujets n'ont pas donné de réponse.*

Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes quant aux capacités exceptionnelles ( $U = 24$  et  $p > 0,05$ ).

#### IV.1.2 Réponses au questionnaire sur la synesthésie

Nous avons relevé les réponses du questionnaire des sujets synesthètes dans le but d'analyser les expériences synesthésiques et de les mettre en lien avec la littérature antérieure.

Les résultats sont les suivants :

- **85,7%** des personnes synesthètes rapportent des expériences automatiques et arbitraires
- **85,7%** des synesthètes ont une image interne de leur synesthésie contre **14,28%** qui ont une image projetée.

- **85,7%** des synesthètes rapportent des expériences unidirectionnelles contre **7,14%** qui rapportent des expériences bidirectionnelles.
- **50%** des synesthètes rapportent des expériences bimodales contre **50%** qui rapportent des expériences multimodales.
- **64%** des synesthètes affirment que leurs expériences sont constantes dans le temps
- **100%** affirment qu'elles sont présentes depuis toujours

Le tableau 12 permet de comparer le nombre de sujets qui ont auto-déclaré certaines capacités exceptionnelles, telles qu'une mémoire exceptionnelle ou l'oreille absolue par exemple, entre le groupe « synesthètes avec un TSA » (2) et le groupe « synesthètes sans TSA » (0).

Tableau 12 : comparaison des capacités exceptionnelles des sujets synesthètes sans TSA (0) et des sujets synesthètes avec un TSA (2)

	Diagnostic 0	Diagnostic 2
Mémoire exceptionnelle	66%	37,5%
Oreille absolue	0%	37,5%
Compétences exceptionnelles en calcul mental	0%	25%
Capacités exceptionnelles pour la rétention des dates	16,6%	37,5%
Capacités exceptionnelles pour apprendre les langues étrangères	16,6%	37,5%

## 2. Résultats qualitatifs : témoignages

Des témoignages, récoltés dans le questionnaire, sont aussi très intéressants à analyser, d'un point de vue qualitatif, afin de mieux comprendre la synesthésie et le développement du langage oral chez la personne avec un TSA (*Annexe 5*).

Nous avons fait trois tableaux permettant d'analyser les témoignages des sujets participant à l'étude. Le tableau 13 compare les témoignages des trois groupes sur leurs compétences langagières à l'oral, antérieures et actuelles, en expression et en compréhension. Le tableau 14 expose des témoignages selon les expériences synesthésiques des participants.

Tableau 13 : comparaison des compétences langagières antérieures et actuelles

Diagnostic 0	Diagnostic 1	Diagnostic 2
<p style="text-align: center;"><b>Expression :</b></p> <p>« Précocité détectée en fin de moyenne section si je me rappelle bien. Tendance à utiliser un niveau de langage soutenu (car lectures précoces) »</p> <p>« Langage bien meilleur »</p>	<p style="text-align: center;"><b>Expression :</b></p> <p>« Langage plus développé et précis que les enfants de mon âge. Par contre impossible de moduler, parler plus fort ou plus doucement à la demande ni d'exprimer des émotions. Je parlais et parle toujours assez doucement et n'arrive pas à hausser le ton. Je faisais et fait toujours des « crises de mutisme ». En cas de fatigue ou de gros stress je peux être mutique, ne pas trouver les mots alors que je vois très bien les images de ce que je veux dire »</p> <p>« J'étais de tempérament mutique, je savais parler mais je ne parlais que si on m'aidait, me sollicitait pour parler. Langage brut, nature, sans nuance, mon oral blesse beaucoup de gens »</p>	<p style="text-align: center;"><b>Expression :</b></p> <p>« Je copiais les langages adultes, plus fournis et plus clairs. Pas de difficulté du point de vue du langage mais difficultés pour exprimer les émotions »</p> <p>« Utilisation de phrases et de mots complexes très tôt »</p> <p>« Je bafouille pas mal, je perds mes mots, le fil de ce que je dis. Je dis des choses que je ne veux pas dire et j'oublie ce que je veux dire »</p>

	<p>« Je n'arrive pas à raconter les choses, à faire de longues phrases, j'oublie souvent les mots que je voulais dire ou je ne les ai pas dans l'ordre »</p> <p>« Plus de lexique »</p>	
<p><b>Compréhension :</b></p> <p>« Plutôt au niveau du sens : problème de compréhension de ce que je veux dire (au niveau des ressentis) et inversement (problèmes à comprendre ce que l'autre attendait de moi) »</p>	<p><b>Compréhension :</b></p> <p>« Même encore maintenant j'ai parfois l'impression de n'entendre que des sons sans aucun sens et ai besoin qu'on me montre/écrive/dessine pour que mon cerveau se remette en route. »</p>	

*Pour rappel :*

- Diagnostic 0 : sujets synesthètes sans TSA
- Diagnostic 1 : sujets avec TSA
- Diagnostic 2 : sujets synesthètes avec un TSA



Tableau 14 : témoignages d'expériences synesthésiques

<p align="center"><b>Synesthésie Spatiale</b></p>	<p>« Nombres, jours de la semaine, mois de l'année, les dates, alphabets de façon linéaire »</p> <p>« Nombres, jours de la semaine, mois de l'année, les dates en relief »</p> <p>« Nombres, jours de la semaine, mois de l'année, dates, minutes, heures, alphabet en cercle/linéaire : forme globale semblant évoluée suivant la progression »</p> <p>« Nombres, jours de la semaine, mois de l'année, dates en cercle et linéaire. Les mois de l'année en cercle (plutôt ovale). Les jours de la semaine, les nombres et les dates (plus d'un an) en forme linéaire. Les dates à l'intérieur d'une même année sont introduites dans le calendrier circulaire des 12 mois »</p> <p>« Nombres, jours de la semaine, mois de l'année, dates de façon linéaire »</p> <p>« Nombres : spirale dans l'espace, associée à des sensations colorées lors de son déroulement. La vue se situe généralement toujours au même angle en fonction du nombre (100 est horizontal, mais 1000 est vertical). Jours de la semaine : frise linéaire infinie mais avec une sensation de profondeur (mercredi est un jour moins profond que mardi et jeudi par exemple, le moins profond est samedi). Mois : posés sur la diagonale d'un carré (janvier février mars sont à droite l'un de l'autre, puis avril en dessous de février, mai directement en dessous, puis juin et juillet en diagonale, août puis septembre (plus sombres) à droite et octobre, novembre, décembre sont dans une sorte de courbe montante... »</p>
<p align="center"><b>Personnification</b></p>	<p>« Les nombres pairs sont plutôt masculins et les nombres impairs féminins : les pairs sont un peu prétentieux et veulent de l'importance, alors que les impairs viennent adoucir le tout et sont plus polyvalents »</p> <p>« Quand je pense à un chiffre, une lettre je pense souvent une couleur et un genre parfois je les associe par couple : b et d (b masculin, d féminin) ou le c et le s (c féminin s masculin) »</p>

**Graphème-  
couleur**

« Par exemple, les nombres de 40 à 49 sont vert forêt. Les nombres de 30 à 39 sont violets. Les nombres de 100 à 199 sont rouges. Le chiffre 3 est rose pâle »

« Les jours de la semaine ont chacun leur couleur propre, certains mots ont une couleur mais pas tous, de même que certaines émotions ou sensations »

« Quand je pense à un chiffre une lettre je pense souvent une couleur et un genre »

« Les couleurs de certains chiffres ou certaines lettres sont dominantes et supplantent alors les autres couleurs présentes dans un nombre ou un mot, donnant une couleur générale à ceux-ci (mais les différents composants sont identifiables si je m'attarde dessus). Ainsi, l'année 2005 par exemple est orange, car le 5 est orange et prend le dessus sur le 2 qui est rouge et les zéros qui sont noirs »

# V. Discussion

## 1. Contextualisation de l'étude

L'objectif de cette étude est de comparer le développement d'une pensée en images et d'une synesthésie chez des adultes ayant un TSA de haut niveau au regard du développement de leur langage oral.

L'hypothèse principale est qu'il existe une corrélation potentielle entre un retard de langage oral dans l'enfance et le développement d'une pensée en images et d'une synesthésie chez des adultes avec un TSA.

Pour effectuer cette étude, nous avons recruté une population que nous avons divisée en trois groupes :

- Personnes avec un TSA non-synesthètes (diagnostic 1)
- Personnes avec un TSA et synesthètes (diagnostic 2)
- Personnes synesthètes sans TSA (diagnostic 0)

Ils ont rempli un questionnaire en deux parties : une partie sur la synesthésie et une partie sur le développement du langage oral. À cela, nous avons rajouté un score visuel (pensée en images), issu d'un précédent mémoire.

### **Il ressort 4 hypothèses principales de cette étude**

#### **Hypothèse 1 :**

Il existe une corrélation significative entre le score visuel et un retard de développement du langage oral dans les 3 groupes.

#### **Hypothèse 2 :**

L'utilisation d'une pensée en images est plus importante chez les personnes synesthètes avec un TSA que chez les personnes non-synesthètes avec un TSA.

#### **Hypothèse 3 :**

Le développement du langage oral est plus retardé chez les personnes avec un TSA et une synesthésie que chez les personnes avec un TSA n'ayant pas de synesthésie.

#### **Hypothèse 4 :**

Les personnes synesthètes avec un TSA ont plus de capacités exceptionnelles que les personnes synesthètes sans TSA.

## **2. Mise en lien avec les recherches antérieures**

### **V.2.1 Au regard de l'étude de notre population :**

D'après la littérature antérieure, notamment celle de Kadosh & Henik (2007), Simner et al., (2009) et Chun & Hupé (2013), la synesthésie est décrite comme un croisement de modalités sensorielles dont les appariements sont inconscients, involontaires, automatiques, constants dans le temps et présents depuis l'enfance. D'après Rochas & Simonnet (2016), les expériences synesthésiques sont aussi arbitraires et idiosyncrasiques. Notre étude confirme les recherches antérieures. En effet, nous remarquons que **85,7%** des personnes synesthètes rapportent des expériences automatiques et arbitraires, **64%** expriment qu'elles sont constantes dans le temps et **100%** affirment qu'elles sont présentes depuis toujours. Ces données nous permettent de consolider la preuve de la présence d'une synesthésie (auto-rapportée) chez les sujets de l'étude et de rendre l'étude plus probante.

### **V.2.2 Au regard de nos hypothèses et de nos résultats**

#### **V.2.2.1 Hypothèse 1 :**

**D'après la littérature et notamment selon les études de Mottron (2016), Samson et al., (2015) et Chiodo et al., (2017), les sujets avec un TSA et ayant eu un retard de développement du langage oral dans l'enfance auraient développé une perception accrue et supérieure aux sujets avec un TSA sans retard d'apparition du langage oral dans l'enfance.**

Afin d'étayer ces études, nous avons cherché à savoir (*sous-hypothèse 1-1*), s'il existe un lien potentiel entre un retard de langage oral dans l'enfance et le développement d'une pensée en images et d'une synesthésie chez les sujets avec un TSA.

Nous n'avons pas obtenu de corrélation significative entre le score visuel et le retard de langage oral chez les sujets ayant un TSA. **Pour autant, on note une relation linéaire modérément positive ce qui prouve qu'il y a un lien entre ces deux scores : plus le score visuel est élevé, plus le score de langage oral l'est aussi.**

Nous avons ensuite voulu savoir s'il existe une corrélation entre ces deux scores pour les trois groupes (*Hypothèse 1*). Là encore, il n'y a pas de corrélation significative et la relation linéaire est faible.

#### V.2.2.2 Hypothèse 2 :

**Selon les études de Kunda & Goel, (2011) et de Sahyoun et al., (2010), les adultes avec un TSA de haut niveau auraient un style cognitif plus visuel que les neurotypiques, notamment pour raisonner.**

Notre piste de recherche (*sous-hypothèse 2-1*) portait sur la comparaison entre le développement d'un style cognitif visuel chez les sujets avec un TSA et sans TSA.

D'après les résultats statistiques, la propension à penser en images n'est significativement pas plus importante chez les personnes avec un TSA. Pour autant, on remarque que la moyenne des scores visuels est plus élevée dans le groupe « TSA » (**9,81**) que dans le groupe « non-TSA » (**9,16**). Cet écart est faible et peut être expliqué par le fait que le groupe « non-TSA » soit constitué de personnes synesthètes qui ont aussi, d'après les études antérieures, une perception accrue et donc un style cognitif plus visuel.

Il aurait fallu pouvoir comparer nos groupes à une population témoin (non-TSA, non synesthète) pour avoir des résultats fiables et significatifs.

**D'après les études de Banissy et al., (2009), de Simner et al., (2009) et de Ward et al., (2017), les personnes synesthètes auraient une perception améliorée dans la modalité qui participe à leur synesthésie, la modalité visuelle étant la plus recrutée lors des expériences synesthésiques.**

Notre étude (*sous-hypothèse 2-2*) sur la propension à penser en images chez les adultes synesthètes, versus celle des adultes non-synesthètes, ne montre pas de différence significative entre les 2 groupes. On note cependant que la moyenne du groupe « synesthète » (**10,21**) est supérieure à la moyenne du groupe « non-synesthète » (**8,62**).

Le biais de notre étude repose encore sur le fait que le groupe « non-synesthète » soit un groupe composé de sujets ayant un TSA, et donc un style cognitif plus visuel.

Pour autant les témoignages des sujets synesthètes (*Annexe 5*) peuvent nous apporter un éclairage sur la part de la modalité visuelle dans les expériences synesthésiques et démontrer, d'un point de vue qualitatif, l'importance de la pensée en images dans ce phénomène.

En conclusion et au vu des résultats issus de recherches antérieures, nous avons axé notre **hypothèse 2** sur le fait qu'une personne ayant un TSA et une synesthésie aurait une plus forte propension à penser en images que les personnes ayant un TSA sans synesthésie.

Nos résultats ne sont pas significatifs probablement en raison d'un nombre peu élevé de participants à l'étude et à l'absence d'une population témoin.

Pour autant, la moyenne des scores visuels est plus élevée dans le groupe « TSA-synesthète » (**11**) que dans le groupe « TSA-non-synesthète » (**8,625**), démontrant que les sujets couplant ces deux phénomènes ont un développement cognitif plutôt visuel et perceptif.

#### V.2.2.3 Hypothèse 3 :

**Les recherches de Mottron (2016) et de Touati (2007) exposent le fait que le développement du langage oral serait différent chez les personnes atteintes de TSA.**

La courbe développementale du langage serait souvent horizontale jusqu'à 4-5 ans, âge où l'enfant sortirait de son « mutisme » et où le langage apparaîtrait de façon brutale. Il y aurait donc une prévalence plus importante de retard d'apparition du langage oral chez la personne avec un TSA que chez une personne neurotypique.

Nous avons comparé le score du langage oral entre les personnes avec un TSA et sans TSA et n'avons pas trouvé de différence significative entre les 2 groupes (*sous-hypothèse 3-1*). Pour autant, nous remarquons que la moyenne du score en langage oral est plus

élevée chez les personnes avec un TSA (1,625) que chez les sujets qui n'ont pas de TSA (1). Or, plus il est élevé, plus la personne a un développement langagier retardé.

Pour avoir des résultats plus significatifs, il aurait été intéressant de faire passer des entretiens individuels aux sujets pour récolter plus d'informations et de précisions sur leur développement langagier. En effet, de nombreux sujets ont répondu qu'ils ne connaissaient pas l'âge de leurs premiers mots et/ou de leurs premières phrases (*Annexe 5*) rendant l'étude peu significative par le manque de données. De plus, le score de langage oral a été coté en fonction des réponses des sujets, s'ils n'avaient pas la réponse à la question, cela a été comptabilisé comme un développement normal du langage (*Annexe 4*). Ce score est peu significatif et non-révéléateur du développement atypique du langage oral dans les TSA rendant l'étude peu probante. Le tableau 13 « *comparaison des compétences langagières antérieures et actuelles* » peut néanmoins nous donner des informations sur le ressenti des sujets face à leurs capacités langagières, et l'on retrouve des caractéristiques issues de la littérature sur les difficultés auxquelles font face les personnes avec un TSA, notamment sur l'expression des émotions, la modulation de la voix, le langage stéréotypé et la compréhension du langage oral (Cacciali, 2006 ; Ferrari, 2015 ; Touati, 2007).

**D'autre part, les études de Ward et al., (2017) ont prouvé le fait que la synesthésie est une pensée en images dite involontaire et entraîne une perception accrue. D'après les recherches de Mottron (2016), le développement d'une perception accrue serait corrélé à un retard d'apparition du langage oral dans l'enfance chez les individus avec un TSA.**

Nous avons émis l'hypothèse (*sous-hypothèse 3-2*) que les personnes rapportant une synesthésie auraient un décalage d'apparition du langage oral dans l'enfance. Or, dans cette étude, le retard de langage oral est significativement plus élevé chez les personnes ne rapportant pas de synesthésie (population avec un TSA) que chez les personnes rapportant une synesthésie.

D'après les témoignages au questionnaire, les sujets synesthètes auraient, au contraire, un développement du langage oral précoce avec un lexique plus étoffé. (*Tableau 13 : « comparaison des compétences langagières antérieures et actuelles »*).

La précocité du développement langagier pourrait s'expliquer par une précocité intellectuelle globale, fréquente chez les personnes ayant une synesthésie (Siaud-Facchin, 2008). De plus, le tableau 12 « *comparaison des capacités exceptionnelles des sujets* »



*synesthètes sans TSA (0) et des sujets synesthètes avec TSA (2) » expose les capacités exceptionnelles auto-rapportées des sujets synesthètes, pouvant apporter des preuves supplémentaires de capacités intellectuelles supérieures à la moyenne dans certains domaines des sujets synesthètes.*

Nos recherches ne permettent pas d'affirmer un développement plus précoce du langage oral chez les sujets synesthètes mais il serait, pour autant, intéressant d'étudier un lien potentiel entre le développement précoce du langage oral et le haut potentiel intellectuel chez les personnes synesthètes.

Nous avons donc émis l'**hypothèse 3** que les sujets synesthètes ayant un TSA auraient un développement du langage oral plus retardé que les personnes TSA n'ayant pas de synesthésie, mais les résultats ne sont pas significatifs. Pour autant, nous remarquons que la moyenne du score de langage oral est plus élevée chez les personnes avec un TSA sans synesthésie (**10,66**) que chez les personnes synesthètes avec un TSA (**6,38**), ce qui est en concordance avec les résultats de la sous-hypothèse 3-2.

#### V.2.2.4 Hypothèse 4 :

**D'après de nombreuses études antérieures et d'après la recherche récente de Hughes et al., (2017), il y aurait une forte propension de personnes synesthètes avec un TSA qui développeraient un syndrome savant.**

Nous avons voulu savoir si cela était confirmé dans cette étude.

Il n'y a pas de différence significative dans cette étude entre le groupe « Synesthète-TSA » et le groupe « Synesthète-non-TSA ». Pour autant, on remarque que les personnes synesthètes et avec un TSA rapportent en moyenne plus de capacités exceptionnelles que les personnes avec une synesthésie et sans TSA.

Au sein de la population étudiée, tous les individus qui combinent le phénomène de synesthésie à un TSA ont des capacités exceptionnelles dans un ou plusieurs domaines, ce qui confirme les recherches antérieures.

La question des capacités exceptionnelles n'a pas été posée au groupe « TSA-non-synesthète », il aurait été intéressant de recueillir les capacités exceptionnelles auto-rapportées de ces sujets-là afin de pouvoir les comparer aux deux autres groupes et à un groupe témoin.

Au vu de ces conclusions, nous pouvons dire que les résultats quantitatifs de cette étude restent peu significatifs. Pour de futures recherches sur ce sujet, il serait intéressant de comparer les résultats avec un groupe témoin, d'avoir une plus grande population à tester et de faire des entretiens individuels avec les sujets pour préciser leur possible retard de langage dans l'enfance, et l'impact que cela a pu avoir sur leur fonctionnement cognitif. Pour autant, nous remarquons que les témoignages des participants permettent un éclairage sur le fonctionnement cognitif et les capacités langagières des individus synesthètes et des individus avec un TSA.

### **3. Perspectives orthophoniques**

Notre étude ne montre pas de résultats statistiquement significatifs et ne permet pas de conclure sur le fait qu'il existe un lien entre le développement d'une pensée en images et d'une synesthésie et un retard d'apparition du langage oral chez les individus avec un TSA de haut niveau.

Elle permet néanmoins une meilleure appréhension du fonctionnement cognitif des individus atteints de TSA de haut niveau, une meilleure compréhension des particularités autistiques et une optimisation de leur prise en charge notamment en orthophonie. Elle permet également de sensibiliser les orthophonistes au phénomène de la synesthésie, de son repérage et de sa prise en compte en rééducation.

La partie théorique et les résultats de l'étude exposent la part du visuel dans le fonctionnement cognitif de la personne avec un TSA. Ce style cognitif visuel va influencer la manière dont les sujets abordent les apprentissages. D'après les études sur l'apprentissage des individus avec un TSA de Courchesne et al., (2016), la façon dont les tâches d'apprentissage sont présentées influence fortement l'accès aux capacités des personnes avec un TSA, qui ont besoin d'adaptation par rapport à une personne neurotypique.

Selon eux, les informations doivent être présentées de manière visuelle, structurée et simultanée. D'après la revue de littérature (cf partie théorique), les personnes avec un TSA ont des capacités supérieures lors de tâches impliquant des ressources visuo-spatiales. Il est donc nécessaire de favoriser une présentation visuo-spatiale des informations que ce soit à l'école, pour soutenir l'acquisition de compétences scolaires (Tanski, 2012), ou en rééducation orthophonique. Les informations présentées verbalement doivent donc être

illustrées et concrètes car l'emploi du support visuel facilite la compréhension et l'apprentissage. La méthode PECS ou le Makaton, énormément utilisés dans la prise en charge orthophonique des enfants avec un TSA, se basent sur leurs facultés visuelles pour développer la communication, l'expression et la compréhension.

De plus, il semble que cette population ait des facilités à repérer des régularités perceptives au sein d'informations, participant à l'apprentissage, probablement aidée par leur synesthésie. Il est donc nécessaire de s'appuyer sur la synesthésie, présente chez 18% des individus avec un TSA, pour notre rééducation orthophonique. Il serait, par exemple, intéressant de voir si :

- Une personne avec un TSA, ayant une synesthésie de personnification, peut s'aider de celle-ci pour mieux comprendre les émotions ?
- Une personne avec un TSA peut-elle s'aider de sa synesthésie son-couleur pour travailler la modulation de sa voix ?

Si c'est le cas, il est d'autant plus important de prendre en compte la synesthésie dans nos rééducations orthophoniques.

Les recherches sur la synesthésie se développent mais ce phénomène reste peu connu en orthophonie.

Je pense qu'il est important de sensibiliser les orthophonistes au phénomène de la synesthésie pour qu'il soit pris en compte dans les rééducations, notamment lors des rééducations de langage écrit, de cognition mathématique et d'aphasiologie après une lésion cérébrale.

Les études de Simner & Bain (2013) et Bor, Rothen, Schwartzman, Clayton, Seth, (2014) semblent indiquer une coïncidence entre les âges d'apparition d'associations synesthésiques graphème-couleur et des difficultés d'apprentissage du langage écrit. En effet, le modèle scolaire peut ne pas être adapté au mode de fonctionnement synesthésique, il est donc primordial que notre rééducation soit en adéquation avec ce fonctionnement afin que l'individu puisse exprimer toutes ses potentialités. Certaines méthodes de rééducation de la lecture et de la cognition mathématique utilisent des codes couleurs (méthode d'imprégnation syllabique, les Alphas, Colorilire, Facilecture, Cuisinaire ou des codes couleurs propres à chaque orthophoniste), qui pourraient interférer avec les associations

colorées des individus synesthètes. Cela reste une hypothèse mais il me semble important de connaître le facteur « synesthésie » dans nos prises en charge afin de s'adapter au fonctionnement cognitif de chacun.

Lors de rééducations en aphasiologie, il est possible de rencontrer une personne synesthète dont la synesthésie a pu être modifiée suite à une lésion cérébrale. Cette lésion peut entraver son fonctionnement cognitif, modifiant ses perceptions temporelles, spatiales, ses capacités logiques, son rapport au langage écrit voire aux sons de l'environnement. C'est donc important de connaître le mécanisme de ce phénomène afin de fournir la meilleure rééducation possible et de connaître les singularités cognitives de chacun.

Pour les orthophonistes qui se posent la question d'une synesthésie chez leurs patients, je leur propose d'utiliser le site internet <https://www.synesthete.org>, traduit en français, qui contient un questionnaire sur les différents types de synesthésie et un test de congruence pour les synesthésies graphème-couleur qui permet d'objectiver cette synesthésie. Il est également possible d'utiliser un petit questionnaire qualitatif (celui que j'ai créé ou un autre créé par l'orthophoniste elle-même), permettant d'avérer une synesthésie chez leurs patients.

L'utilisation de nouvelles technologies permettra aussi de mieux comprendre la synesthésie, les TSA et les mécanismes sous-jacents communs à ces deux phénomènes.

Les nouvelles techniques d'imagerie cérébrale en tenseur de diffusion permettront probablement d'étudier plus amplement les connectiques neuronales des personnes avec un TSA. Un projet à venir permettra de créer une carte dynamique de la connectivité du cerveau humain de 20 à 44 semaines postnatal permettant ainsi de mieux comprendre le développement cognitif des individus neurotypiques pour le comparer au développement cérébral des individus avec un TSA. Le mapping cérébral permettra d'étudier la sous ou sur-activations de certaines zones cérébrales, répondant notamment aux questions suivantes :

- Quels sont les liens, en matière de connectique neuronale, entre la synesthésie et les troubles du spectre autistique ?
- Quelles sont les différences de développement cérébral entre des individus avec un TSA, avec et sans retard d'apparition du langage oral ?
- Existe-t-il une sur-activation de faisceaux visuels et une sous-activation de faisceaux dédiés au langage chez les individus avec un TSA et un retard de langage ?

# VI. Conclusion

Pour conclure, nous souhaitons, à travers cette étude, étudier la survenue d'une pensée en images chez des adultes avec un TSA de haut niveau en fonction de leur développement langagier. Pour cela, nous avons pris trois groupes (« TSA non-synesthètes », « TSA-synesthètes » et « non-TSA-synesthètes ») et nous avons comparé l'utilisation d'une pensée en images, le développement du langage oral, et la corrélation entre la pensée en images et le retard de développement du langage oral dans les trois groupes. Nous avons aussi étudié le développement de capacités exceptionnelles entre les synesthètes avec un TSA et sans TSA.

Dans la partie théorique, nous avons étudié les particularités cognitives, sensorielles et comportementales propres aux TSA, puis nous avons étudié la synesthésie, sa prévalence dans les TSA, pour ensuite exposer le lien entre ces deux phénomènes. De là, nous avons exposé 4 hypothèses dont la principale est qu'il existe une corrélation entre le développement d'une pensée en images et un retard d'apparition du langage oral chez les individus avec un TSA.

Nos résultats quantitatifs n'étant pas statistiquement significatifs, nous ne pouvons pas confirmer ou infirmer nos hypothèses. Pour autant, les résultats qualitatifs mettent en exergue la part du style cognitif visuel dans les TSA, les difficultés langagières auxquelles ils sont confrontés, et leurs expériences synesthésiques.

Cela nous permet de mieux comprendre le fonctionnement cognitif des individus avec un TSA afin de mieux les prendre en charge en orthophonie.

Notre étude présente certaines limites qu'il faut rappeler : la petite taille de notre échantillon, le manque d'informations sur le développement du langage oral, le sex-ratio déséquilibré, le manque d'une population témoin sans particularités neurologiques.

Des travaux supplémentaires sont nécessaires afin de mieux comprendre le mécanisme commun entre l'autisme et la synesthésie, mais aussi, étudier s'il existe effectivement une corrélation entre le développement d'une pensée en images et un retard de développement du langage oral dans les TSA.

Enfin, nous sommes aux prémices des études sur la synesthésie. Nous pensons que l'orthophoniste peut, par sa remédiation, contribuer à la meilleure compréhension de ce phénomène afin d'améliorer la connaissance du fonctionnement cérébral en neurologie.

# VII. Bibliographie

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-5* (5e éd.). Arlington, VA : American Psychiatric Publishing.

American Psychiatric Association. (2003). *DSM-IV-TR : manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (4e éd. rév.; traduit par J.-D. Guelfi et M.-A. Crocq). Paris, France : Masson.

Asher, J. E., Aitken, M. R. F., Farooqi, N., Baron-Cohen, S., (2006). Diagnosing and Phenotyping Visual Synaesthesia : a Preliminary Evaluation of the Revised Test of Genuineness (TOG-R). *Cortex*, 42(2), 137-146. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70337-X](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70337-X)

Asher, J. E., Lamb, J. A., Brocklebank, D., Cazier J.B., Maestrini, E., Addis, L., Sen, M., Baron-Cohen, S., Monaco, A.P., (2009). A Whole-Genome Scan and Fine-Mapping Linkage Study of Auditory-Visual Synesthesia Reveals Evidence of Linkage to Chromosomes 2q24, 5q33, 6p12, and 12p12. *American Journal of Human Genetics*, 84(2), 279-285. <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2009.01.012>

Banissy, M. J., Walsh, V., & Ward, J. (2009). Enhanced sensory perception in synaesthesia. *Experimental Brain Research*, 196(4), 565-571. <https://doi.org/10.1007/s00221-009-1888-0>

Baron-Cohen, S., Ashwin, E., Ashwin, C., Tavassoli, T., Chakrabarti, B., (2009). Talent in autism: hyper-systemizing, hyper-attention to detail and sensory hypersensitivity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1522), 1377-1383. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0337>

Baron-Cohen, S., Johnson, D., Asher, J., Wheelwright, S, Fisher, S.E., Gregersen, P.K., Allison, C., (2013). Is synaesthesia more common in autism? *Molecular Autism*, 4, 40. <https://doi.org/10.1186/2040-2392-4-40>

Baum, S. H., Stevenson, R. A., & Wallace, M. T. (2015). Behavioral, Perceptual, and Neural Alterations in Sensory and Multisensory Function in Autism Spectrum Disorder. *Progress in neurobiology*, 134, 140-160. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2015.09.007>

Bor, D., Rothen, N., Schwartzman, D. J., Clayton, S., Seth, A.K., (2014). Adults can be trained to acquire synesthetic experiences. *Scientific Reports*, 4, 7089. <https://doi.org/10.1038/srep07089>

Cacciali, P. (2006). Introduction à la question de l'autisme. *Journal français de psychiatrie*, 25(2), 3-6.

Carmichael, D. A., Down, M. P., Shillcock, R. C., Eagleman D.M., Simner, J., (2015). Validating a standardised test battery for synesthesia: Does the Synesthesia Battery reliably detect synesthesia? *Consciousness and Cognition*, 33, 375-385. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.02.001>

Chiodo, L., Majerus, S., & Mottron, L. (2017). Typical versus delayed speech onset influences verbal reporting of autistic interests. *Molecular Autism*, 8, 35. <https://doi.org/10.1186/s13229-017-0155-7>

Chun, C. A., & Hupé, J.-M. (2013). Mirror-touch and ticker tape experiences in synesthesia. *Frontiers in Psychology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00776>

Courchesne, V., Nader, A.-M., Girard, D., Bouchard, V., Danis, E., Soulières, I., (2016). Le profil cognitif au service des apprentissages : optimiser le potentiel des enfants sur le spectre de l'autisme. *Revue québécoise de psychologie*, 37(2), 141. <https://doi.org/10.7202/1040041ar>

Day, S. (2010). Synesthesia. Repéré à l'URL : <http://www.daysyn.com/>

Eagleman, D. M., Kagan, A. D., Nelson, S. S., Sagaram, D., Sarma, A.K. (2007). A standardized test battery for the study of synesthesia. *Journal of neuroscience methods*, 159(1), 139-145. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2006.07.012>

Ferrari, P. (2015). Chapitre premier. Naissance du concept d'autisme infantile. *Austime*



*infantile*. (7<sup>ème</sup> éd). Paris : Presses universitaires de France

Frith, U. (2010). *L'énigme de l'autisme*. (2<sup>ème</sup> éd, Traduit par A. Gerschenfeld et S. Roques). Paris : Odile Jacob

Garnier, M.-M. (2016). *La synesthésie chez l'enfant Prévalence, aspects développementaux et cognitifs*. (Thèse de doctorat, Université de Toulouse). Repéré à l'URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01724729/document>

Grandin, T. (1997). *Penser en images et autres témoignages sur l'autisme*. (1<sup>ère</sup> éd, traduit par V. Schaefer). Paris : Odile Jacob

Gregersen, P. K., Kowalsky, E., Lee, A., Baron-Cohen, S., Fisher, S.E., Asher, J.E., Ballard, D., Freudenberg, J., Li, W., (2013). Absolute pitch exhibits phenotypic and genetic overlap with synesthesia. *Human Molecular Genetics*, 22(10), 2097-2104.  
<https://doi.org/10.1093/hmg/ddt059>

Habib, M. (2014). *La constellation des dys* (1<sup>ère</sup> éd). Louvain-La-Neuve : De Boeck.

Horder, J., Wilson, C. E., Mendez, M. A., Murphy D.G (2014). Autistic Traits and Abnormal Sensory Experiences in Adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(6), 1461-1469. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-2012-7>

Hughes, J. E. A., Simner, J., Baron-Cohen, S., Treffert, D.A., Ward, J., (2017). Is Synaesthesia More Prevalent in Autism Spectrum Conditions? Only Where There Is Prodigious Talent. *Multisensory Research*, 30(3-5), 391-408.  
<https://doi.org/10.1163/22134808-00002558>

Inserm. (2018). Autisme : Un trouble du neurodéveloppement affectant les relations interpersonnelles. Repéré à l'URL : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/autisme>

Jeannic, S. D.-L. (2016). *Evaluation du langage oral chez l'enfant*. (1<sup>ère</sup> éd) Louvain-La-Neuve : De Boeck.

Kadosh, R. C., & Henik, A. (2007). Can synaesthesia research inform cognitive science? *Trends in Cognitive Sciences*, 11(4), 177-184. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.01.003>

Kadosh, R. C., & Walsh, V. (2006). Cognitive Neuroscience: Rewired or Crosswired Brains? *Current Biology*, 16(22), 962-963. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.10.017>

Kana, R. K., Keller, T. A., Cherkassky, V. L., Minshew, V.L., Just, M.A., (2006). Sentence comprehension in autism: thinking in pictures with decreased functional connectivity. *Brain : a journal of neurology*, 129(9), 2484-2493. <https://doi.org/10.1093/brain/awl164>

Kunda, M., & Goel, A. K. (2011). Thinking in Pictures as a Cognitive Account of Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(9), 1157-1177. <https://doi.org/10.1007/s10803-010-1137-1>

Mottron, L. (2016). *L'intervention précoce pour enfants autistes*. (1<sup>ère</sup> éd). Bruxelles : Mardaga

Mottron, L., Dawson, M., Soulières, I., Hubert, B., Burack, J., (2006). Enhanced Perceptual Functioning in Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(1), 27-43. <https://doi.org/10.1007/s10803-005-0040-7>

Neufeld, J., Roy, M., Zapf, A., Sinke, C., Enrich, H.M., Prox-Vagedes, V., Dillo, W., Zedler, M., (2013). Is synesthesia more common in patients with Asperger syndrome? *Frontiers in Human Neuroscience*, 7. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00847>

Radvansky, G. A., Gibson, B. S., & McNerney, M. W. (2011). Synesthesia and memory: color congruency, von Restorff, and false memory effects. *Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 37(1), 219-229. <https://doi.org/10.1037/a0021329>

Rochas, C., & Simonnet, A.-C. (2016). *Synesthésie et difficultés d'apprentissage du langage écrit chez l'enfant* (Mémoire en vue de l'obtention du certificat de capacité d'orthophonie, Université de Lille). Repéré à l'URL : <http://pepite.univ-lille2.fr/notice/view/UDSL2-workflow-6803>

Rothen, N., Meier, B., & Ward, J. (2012). Enhanced memory ability: Insights from synaesthesia. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(8), 1952-1963.

<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2012.05.004>

Sahyoun, C. P., Belliveau, J. W., Soulières, I., Schwartz, S., Mody, M., (2010). Neuroimaging of the functional and structural networks underlying visuospatial vs. linguistic reasoning in high-functioning autism. *Neuropsychologia*, 48(1), 86-95.

<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.08.013>

Samson, F., Zeffiro, T. A., Doyon, J., Benali, H., Mottron, L., (2015). Speech acquisition predicts regions of enhanced cortical response to auditory stimulation in autism spectrum individuals. *Journal of Psychiatric Research*, 68, 285-292.

<https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2015.05.011>

Sancho, G. (2015). *Langue des signes française au service des personnes avec autisme* (1<sup>ère</sup> éd). Louvain-La-Neuve : De Boeck.

Siaud-Facchin, J. (2008). *Trop intelligent pour être heureux ? L'adulte surdoué*. Paris : Odile Jacob.

Simner, J., & Bain, A. E., (2013). A longitudinal study of grapheme-color synesthesia in childhood: 6/7 years to 10/11 years. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 603.

<https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00603>

Simner, J., Mayo, N., & Spiller, M.-J. (2009). A foundation for savantism? Visuo-spatial synaesthetes present with cognitive benefits. *Cortex*, 45(10), 1246-1260.

<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.07.007>

Soulières, I., Dawson, M., Samson, F, Barbeau E.B., Sahyoun, C.P., Strangman, G.E., Zeffiro, T.A., Mottron, L., (2009). Enhanced visual processing contributes to matrix reasoning in autism. *Human Brain Mapping*, 30(12), 4082-4107.

<https://doi.org/10.1002/hbm.20831>

Tammet, D. (2009). *Je suis né un jour bleu*. (1<sup>ère</sup> éd, traduit par Nils Ahl). Paris : J'ai Lu.

Tanski, C. (2012). *La place des référents visuels dans l'apprentissage de la lecture pour des enfants autistes*. (Mémoire de recherche, Université d'Artois). Repéré à l'URL : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00768429/document>

Thibault, C., & Pitrou, M. (2012). *Troubles du langage et de la communication: l'orthophonie à tous les âges de la vie*. (1<sup>ère</sup> éd). Paris : Dunod.

Touati, B. (2007). Quelques repères sur l'apparition du langage et son devenir dans l'autisme. Dans B. Touati, F. Joly et M.C. Laznik (dir). *Langage, voix et parole dans l'autisme*. Paris : Presses universitaires de France

Ward, J., Brown, P., Sherwood, J., Simner, J., (2017). An autistic-like profile of attention and perception in synaesthesia. *Cortex* 107 121-130.  
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.10.008>

Ward, J., Hoadley, C., Hughes, J., Smith, P., Allison, C., Baron-Cohen, S., Simner, J., (2017). Atypical sensory sensitivity as a shared feature between synaesthesia and autism. *Scientific Reports*, 7. <https://doi.org/10.1038/srep41155>

Weck, G., & Marro, P. (2010). *Les troubles du langage chez l'enfant. Description et évaluation* (1<sup>ère</sup> éd). Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson.

Wodka, E. L., Mathy, P., & Kalb, L. (2013). Predictors of phrase and fluent speech in children with autism and severe language delay. *Pediatrics*, 131(4), 1128-1134.  
<https://doi.org/10.1542/peds.2012-2221>

# VIII. Annexes

## Listes des annexes :

- **Annexe 1** : « Particularités sensorielles, styles cognitifs et imagerie mentale dans les troubles du spectre autistique »
- **Annexe 2** : Mail type
- **Annexe 3** : « Synesthésie et développement du langage oral »
- **Annexe 4** : Tableau 3 : Score de langage oral
- **Annexe 5** : Témoignages des participants à l'étude

# Annexe 1 : Particularités sensorielles, styles cognitifs et imagerie mentale dans les troubles du spectre autistique



Cette recherche a pour objectif de mieux appréhender les particularités sensorielles des sujets avec un trouble du spectre autistique (TSA) et d'avoir une meilleure compréhension de leur façon de penser au quotidien. Dans ce but, nous recherchons des personnes majeures ayant eu un diagnostic de TSA et des personnes « typiques » (sans trouble neurodéveloppemental) afin de comparer les résultats.

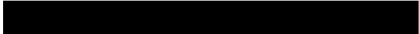
La participation à cette enquête consiste à remplir un questionnaire de 66 items et prend environ 20 minutes. Vos réponses ne seront enregistrées qu'une fois la totalité du questionnaire rempli.

Toutes les informations recueillies pendant cet essai seront traitées de façon confidentielle et votre anonymat sera préservé. La publication des résultats de cette étude ne mentionnera aucun résultat individuel.

La recherche à laquelle il vous est proposé de participer est sans bénéfices individuels directs. Il s'agit de votre part d'une participation bénévole pour aider la recherche. Aucune indemnité n'est prévue.

Conformément aux articles 39, 40 et 56 de la loi informatique et libertés, vous pouvez exercer votre droit d'accès et de rectification des données. Toute personne sollicitée a le droit de refuser sa participation au protocole de recherche pour lequel elle a été sollicitée, ou de retirer, à tout moment, son consentement sans encourir aucune responsabilité.

Déclaration de conformité CNIL n° 2160256 v 0.

Pour toute question concernant cette étude ou être informé des résultats, vous pouvez nous contacter par mail 

## Partie A: CONSENTEMENT

A1. Consentez-vous à participer à cette étude ?

Oui   
Non

## Partie B: PROFIL

B1. Age :

B2. Sexe :

Féminin   
Masculin



B3. Niveau d'étude :

- . BEP / CAP
- . BAC / brevet professionnel
- . Licence 2 / BTS / DUT (bac + 2)
- . Licence (bac + 3)
- . Master (bac + 5)
- . Doctorat (bac + 8)

### Partie C: DIAGNOSTIC(S)

C1. Avez- vous reçu un diagnostic d'Autisme / Asperger / Trouble envahissant du développement / Trouble du spectre autistique ?

Oui   
Non

C2. Quel âge aviez-vous ?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

C3. Où avez-vous été diagnostiqué ?

C4. Quel(s) outil(s) a (ont) été utilisé(s) ?

C5. Des personnes de votre famille ont-elles reçu un diagnostic d'Autisme / Asperger / Trouble envahissant du développement / Trouble du spectre autistique ? Si oui, merci de préciser le degré de parenté.

Oui   
Non



C6. Avez-vous été diagnostiqué d'autres troubles (dépression, trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité, trouble des apprentissages, ...) ? Si oui préciser.

Oui   
Non

### Partie D: QUESTIONNAIRE 1ère partie

Voici une liste de situations. Veuillez lire chacune d'elles très attentivement et précisez, en sélectionnant la réponse, dans quelle mesure vous êtes d'accord ou pas :

D1. Mon attention est souvent attirée par des bruits discrets que les autres ne remarquent pas :

Tout à fait d'accord   
Plutôt d'accord   
Plutôt pas d'accord   
Pas du tout d'accord

D2. Je fais habituellement attention aux numéros de plaques d'immatriculation ou à d'autres types d'informations de ce genre :

Tout à fait d'accord   
Plutôt d'accord   
Plutôt pas d'accord   
Pas du tout d'accord

D3. J'ai tendance à remarquer certains détails que les autres ne voient pas :

Tout à fait d'accord   
Plutôt d'accord   
Plutôt pas d'accord   
Pas du tout d'accord

D4. Je remarque sans cesse des schémas réguliers dans les choses qui m'entourent :

Tout à fait d'accord   
Plutôt d'accord   
Plutôt pas d'accord   
Pas du tout d'accord

D5. Je me concentre habituellement plus sur l'ensemble d'une image que sur les petits détails de celle-ci :

Tout à fait d'accord   
Plutôt d'accord   
Plutôt pas d'accord   
Pas du tout d'accord





D6. Je ne remarque habituellement pas les petits changements dans une situation ou dans l'apparence de quelqu'un :

- Tout à fait d'accord
- Plutôt d'accord
- Plutôt pas d'accord
- Pas du tout d'accord

### Partie E: QUESTIONNAIRE 2ème partie

Les questions suivantes portent sur vos expériences internes au quotidien. Merci, si possible, de donner des détails et des précisions quand cela vous est demandé :

E1. Faites vous des associations systématiques entre différentes modalités sensorielles ?

Est-ce que pour vous les chiffres ou les lettres ont une couleur spécifique (ex : la lettre R est toujours verte ou bien le chiffre 9 est toujours bleu) ?

Est-ce que vous visualisez les chiffres comme ayant une localisation particulière dans l'espace ?

Est-ce que vous percevez une couleur lorsque vous entendez un son (ex : voir du rose pour une certaine note ou du bleu quand une porte grince) ?

Ou autres associations ?

Si oui, préciser.

- Oui
- Non

E2. Merci de sélectionner parmi les 5 domaines suivant celui où vous êtes le plus à l'aise :

- Littérature
- Sciences (physique, chimie)
- Géométrie
- Algèbre
- Musique



**E3. Merci de sélectionner parmi les 5 domaines suivant celui où vous êtes le moins à l'aise :**

- Littérature
- Sciences (physique, chimie)
- Géométrie
- Algèbre
- Musique

**E4. Lorsque vous visualisez un objet ou une situation mentalement (image interne), cette image est-elle en couleur ou en noir et blanc ? Merci de commenter.**

- En couleur
- En noir et blanc
- Parfois en couleur et parfois en noir et blanc

**E5. Cette image interne est-elle détaillée ou floue ? Merci de commenter.**

- Détaillée
- Floue
- Parfois détaillée et parfois floue



E6. Cette image interne est-elle en mouvement ou fixe ? Merci de commenter.

En mouvement   
Fixe   
Parfois en mouvement et parfois fixe

E7. Cette image interne est-elle persistante ou de courte durée ? Merci de commenter.

Persistante   
De courte durée   
Parfois persistante et parfois de courte durée

E8. Cette image interne est-elle précise, avec des détails telle une photo, ou est-elle plus abstraite, schématique ? Merci de commenter.

Précise   
Abstraite   
Parfois précise et parfois abstraite

E9. Arrivez-vous à manipuler cette image interne (ex : changer de point de vue, zoomer, ...) ? Merci de commenter.

Oui   
Non   
Parfois oui et parfois non



E10. Décrivez ce qui vous vient à l'esprit lorsque vous entendez le nom d'une ville où vous êtes déjà allé (ex : Toulouse) :

E11. Décrivez ce qui vous vient à l'esprit lorsque vous entendez le mot "pomme" :

E12. Lorsque vous vous rappelez de quelque chose (que vous avez lu, vu ou entendu), avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots ?

Mots   
Images   
Les deux

E13. Pour comprendre ce que l'on vous explique (ex : des instructions que l'on vous donne), avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots ?

Mots   
Images   
Les deux



E14. Lorsque vous anticipez un événement à venir (ex : si vous devez vous rendre quelque part), avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots ?

Mots   
Images   
Les deux

E15. Lorsque vous planifiez des activités (ex : si vous réfléchissez à comment organiser votre journée), avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots ?

Mots   
Images   
Les deux

E16. Lorsque vous êtes face à un problème et que vous ne trouvez pas la solution, avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots ?

Mots   
Images   
Les deux

E17. Lorsque vous devez prendre une décision (ex : choisir le meilleur chemin pour aller quelque part), avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots ?

Mots   
Images   
Les deux



--	--	--

**E18.** Avez-vous tendance à utiliser des images ou des mots lorsque vous devez mémoriser quelque chose (ex : une liste de courses, un numéro de téléphone, ...) ?

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| Mots     | <input type="checkbox"/> |
| Images   | <input type="checkbox"/> |
| Les deux | <input type="checkbox"/> |

--

### Partie F: QUESTIONNAIRE 3ème partie

Pour chaque énoncé, veuillez sélectionner la case décrivant au mieux la fréquence avec laquelle vous faites preuve des comportements suivants. Si vous êtes incapable de répondre parce que vous n'avez jamais vécu la situation particulière, veuillez sélectionner « ne sais pas » (NSP) :

**F1.** Je quitte ou je me déplace vers un autre rayon lorsqu'il y a une odeur forte dans un magasin (ex : des produits de bain, des bougies, des parfums) :

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Presque jamais   | <input type="checkbox"/> |
| Rarement         | <input type="checkbox"/> |
| Parfois          | <input type="checkbox"/> |
| Fréquemment      | <input type="checkbox"/> |
| Presque toujours | <input type="checkbox"/> |
| NSP              | <input type="checkbox"/> |

**F2.** J'ajoute des épices à ma nourriture :

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| Presque jamais   | <input type="checkbox"/> |
| Rarement         | <input type="checkbox"/> |
| Parfois          | <input type="checkbox"/> |
| Fréquemment      | <input type="checkbox"/> |
| Presque toujours | <input type="checkbox"/> |
| NSP              | <input type="checkbox"/> |

--	--	--



- F3. Je ne sens pas les odeurs que les autres personnes disent sentir :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F4. J'aime être près de personnes qui portent du parfum ou de l'eau de Cologne :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F5. Je ne mange que de la nourriture qui m'est familière :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F6. De nombreux aliments me semblent fades (c'est-à-dire, la nourriture n'a pas beaucoup de saveur ou n'a pas de goût) :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F7. Je n'aime pas les bonbons à la menthe ou les friandises qui ont un goût fort (ex : les friandises à la cannelle ou les friandises amères) :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F8. Je m'approche des fleurs pour les sentir lorsque je les vois :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP



- F9. J'aime aller à des endroits où les lumières sont fortes et les couleurs sont vives :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F10. Je garde les rideaux fermés durant la journée quand je suis à la maison :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F11. J'aime porter des vêtements colorés :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F12. Je deviens frustré lorsque j'essaie de trouver quelque chose dans un tiroir encombré ou une chambre en désordre :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F13. Je ne remarque pas les pancartes indiquant les rues, les édifices ou les salles lorsque je me rends à un nouvel endroit :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F14. Je suis dérangé par les images visuelles qui sont instables ou qui bougent rapidement au cinéma ou à la télévision :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP





- F15. Je ne remarque pas lorsqu'une personne entre dans la pièce :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F16. Je choisis de faire mes courses dans les petits magasins car je suis inconfortable dans les grands magasins :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F17. Je suis dérangé quand je vois beaucoup de mouvement autour de moi (ex : dans un centre d'achats achalandé, une parade, un carnaval) :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F18. Je limite les distractions quand je travaille (ex : je ferme la porte, j'éteins la télévision) :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F19. Je n'aime pas qu'on me frotte le dos :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F20. J'aime la sensation de me faire couper les cheveux :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP



- F21. J'évite les activités qui salissent mes mains ou je porte des gants lors de ces activités :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F22. Je touche les autres lorsque je parle (ex : je place ma main sur leur épaule ou je leur serre la main) :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F23. Je suis dérangé par la sensation dans ma bouche lorsque je me réveille le matin :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F24. J'aime me promener nu-pieds :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F25. Je ne suis pas à l'aise à porter certaines étoffes (ex : la laine, la soie, le velours côtelé, les étiquettes de vêtements) :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP
- F26. Je n'aime pas certaines textures d'aliments (ex : la pelure des pêches, la compote de pomme, le fromage cottage, le beurre de cacahuète) :**
- Presque jamais
  - Rarement
  - Parfois
  - Fréquemment
  - Presque toujours
  - NSP



F27. Je m'éloigne lorsque les autres sont trop près de moi :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F28. Je ne remarque pas lorsque mon visage et mes mains sont sales :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F29. J'ai des égratignures ou des bleus sans que je me souviene comment je les ai eus :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F30. J'évite les files d'attente ou d'être debout près d'autres personnes car je n'aime pas être trop près des autres :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F31. Je ne remarque pas lorsque que quelqu'un me touche le bras ou le dos :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F32. Je fredonne, siffle, chante ou fais d'autres bruits :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP



- F9. J'aime aller à des endroits où les lumières sont fortes et les couleurs sont vives :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F10. Je garde les rideaux fermés durant la journée quand je suis à la maison :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F11. J'aime porter des vêtements colorés :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F12. Je deviens frustré lorsque j'essaie de trouver quelque chose dans un tiroir encombré ou une chambre en désordre :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F13. Je ne remarque pas les pancartes indiquant les rues, les édifices ou les salles lorsque je me rends à un nouvel endroit :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP
- F14. Je suis dérangé par les images visuelles qui sont instables ou qui bougent rapidement au cinéma ou à la télévision :**
- Presque jamais   
Rarement   
Parfois   
Fréquemment   
Presque toujours   
NSP



**F33. Je sursaute facilement quand j'entends des bruits soudains ou intenses (ex : un aspirateur, un chien qui aboie, un téléphone qui sonne) :**

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

**F34. J'ai de la difficulté à suivre ce que disent les gens quand ils parlent vite ou à propos de sujets qui ne me sont pas familiers :**

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

**F35. Je quitte la pièce quand d'autres regardent la télévision ou je leur demande de baisser le volume :**

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

**F36. Je suis distrait lorsqu'il y a beaucoup de bruit autour de moi :**

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

**F37. Je ne remarque pas lorsqu'on appelle mon nom :**

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

**F38. J'utilise des stratégies pour étouffer le bruit (ex : fermer la porte, couvrir mes oreilles, porter des bouchons d'oreille) :**

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP



F39. J'évite les lieux bruyants :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F40. J'aime assister aux événements où il y a beaucoup de musique :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F41. Je dois demander aux gens de répéter des choses :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

F42. Je trouve difficile de travailler avec des bruits de fond (ex : un ventilateur, une radio) :

- Presque jamais
- Rarement
- Parfois
- Fréquemment
- Presque toujours
- NSP

## Partie G: INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

G1. Si vous avez des commentaires suite à ce questionnaire, merci de nous en faire part :

G2. Acceptez-vous d'être contacté à la fin de l'étude pour d'éventuelles questions complémentaires ? Si oui, merci d'indiquer votre mail ou numéro de téléphone.

- Oui
- Non



**Merci de votre participation.**

**Pour toute question concernant cette étude ou être informé des résultats, vous pouvez nous contacter par mail : [REDACTED]**



## Annexe 2 : Mail type

Bonjour,

Vous avez rempli un premier questionnaire (Particularités sensorielles, styles cognitifs et imagerie mentale dans les troubles du spectre autistique) et vous avez accepté d'être recontacté par la suite pour des recherches approfondies. Je vous contacte aujourd'hui dans le cadre d'une recherche concernant le lien entre la synesthésie et le retard de langage.

Je fais actuellement mon mémoire d'orthophonie au sein du CERPPS à Toulouse, et je participe au projet recherche concernant le fonctionnement particulier dans l'autisme et notamment la synesthésie.

Je vous propose de participer à un second questionnaire (synesthésie et développement du langage) qui permettra d'en connaître plus sur votre ou vos synesthésies et de faire une possible corrélation avec un retard de langage dans l'enfance.

Ce questionnaire comporte 23 questions avec des questions bonus et ne prendra pas plus de 30 minutes à remplir. **Si vous n'avez pas de synesthésie, passez directement à la partie 2 "langage" (9 questions)**

Pour y participer il suffit de suivre ce lien <https://enquetes.univ-tlse2.fr/index.php/288442?newtest=Y&lang=fr> et de remplir le questionnaire en ligne, les données me seront transmises. Toutes les informations recueillies pendant cet essai seront traitées de façon confidentielle et votre anonymat sera préservé.

Je reste à votre disposition pour d'éventuelles questions, vous pouvez me contacter sur ce mail, je répondrai au plus vite.

Merci d'avance pour votre participation à cette recherche,  
Cordialement,

Mathilde PETIT



## **Annexe 3 : « Synesthésie et développement du langage oral »**



Bonjour,

**Vous avez rempli un premier questionnaire il y'a quelques mois concernant votre sensorialité, votre façon de penser au quotidien et votre synesthésie. Vous avez donné votre accord pour être recontacté dans le cadre de futures recherches.**

**Dans le cadre de mon mémoire d'orthophonie, je souhaite travailler sur le lien entre l'autisme, la synesthésie et le retard de langage. Je vous propose aujourd'hui un second questionnaire pour comprendre plus précisément votre synesthésie et savoir si, dans l'enfance, vous avez eu un retard de langage.**

**Ce questionnaire comporte 23 questions (et des questions bonus en fonction de vos types de synesthésie), et ne prendra pas plus de 30 minutes à remplir. Si vous n'avez pas de synesthésie, passez directement à la partie "langage" (9 questions)**

**Toutes les informations recueillies pendant cet essai seront traitées de façon confidentielle et votre anonymat sera préservé. La publication des résultats de cette étude ne mentionnera aucun résultat individuel.**

**La recherche à laquelle il vous est proposé de participer est sans bénéfices individuels directs. Il s'agit de votre part d'une participation bénévole pour aider la recherche. Aucune indemnité n'est prévue.**

**Toute personne sollicitée a le droit de refuser sa participation au protocole de recherche pour lequel elle a été sollicitée, ou de retirer, à tout moment, son consentement sans encourir aucune responsabilité.**

**Conformément aux articles 39, 40 et 56 de la loi informatique et libertés, vous pouvez exercer votre droit d'accès et de rectification des données. Toute personne sollicitée a le droit de refuser sa participation au protocole de recherche pour lequel elle a été sollicitée, ou de retirer, à tout moment, son consentement, sans encourir aucune**



## Partie A: Partie 1 : La synesthésie

Ci-dessous, une liste de questions permettant de mieux comprendre votre synesthésie.

### A1. Selon vous quels sont vos types de synesthésie ? Voici la liste de quelques sortes de synesthésie :

- Graphèmes-couleurs : lettre, mot et/ou chiffre ont une couleur associée
- Graphèmes-goûts : les lettres et/ou chiffres ont leurs goûts propres
- Musique/sons-couleurs : les sons et/ou notes de musique ont leurs couleurs propres
- Musique/sons-/formes/images : les sons et/ou de la musique provoquent des images/formes
- Synesthésie spatiale : les jours de la semaine/mois et/ou chiffres sont représentés dans l'espace
- Personnification : les lettres/mots et ou chiffres/nombres et/ou jours de la semaine/mois ont une personnalité
- Sons-odeurs : les sons ont leurs odeurs correspondantes
- Sons-toucher : les sons entraînent des sensations corporelles qui leur sont propres
- Jours de la semaine-sons : les jours de la semaine ont un son associé
- Couleurs-goûts : les couleurs ont leurs goûts correspondants
- Odeurs- goûts : les odeurs ont leurs goûts correspondants
- Odeurs-toucher : les odeurs provoquent des sensations corporelles
- Emotions-couleurs : les émotions provoquent des couleurs associées
- Goûts-couleurs : Les goûts entraînent des perceptions colorées
- Toucher-couleurs : les sensations corporelles entraînent des visions colorées
- Autre

Autre

### A2. Vous faites les associations entre :

- Les lettres et les couleurs
- Les mots et les couleurs
- Les chiffres et les couleurs
- Les jours de la semaine et les couleurs
- Les mois de l'année et les couleurs
- Autre

Autre

### A3. Tous les stimuli d'une même catégorie ont-ils une couleur ? exemple : toutes les lettres ont une couleur

- Oui
- Non



**A4. Un mot ou nombre a t'il une couleur ou se décompose t'il en plusieurs couleurs ?**

- Une couleur
- Plusieurs couleurs

**A5. Les associations musique-couleurs concernent :**

- Les sons de l'environnement
- Les notes de musique
- Les mélodies
- Autre

Autre

**A6. Les mélodies renvoient-elles à une couleur ou plusieurs couleurs ?**

- Une couleur
- Plusieurs couleurs

**A7. Quels types de séquences voyez-vous dans l'espace ?**

- Les nombres
- Les jours de la semaine
- Les mois de l'année
- Les dates





Autre

Autre

**A8. L'image est :**

En relief

En cercle

Linéaire

Autre

Autre

**A9. Vous associez une personnalité aux :**

Mois de l'année

Jours de la semaine

Lettres

Mots

Chiffres

Nombres

Autre

Autre

**A10. Donnez-vous des genres (masculin/féminin) aux lettres, mots, jours, ou mois de l'année...?**

Oui

Non



A11. Pouvez-vous me décrire ou me dessiner vos perceptions synesthésiques ? vous pouvez m'envoyer une photo à mon adresse mail :

A12. Si vous avez plusieurs types de synesthésie, y'en a-t'il une qui semble plus prédominante que les autres ? veuillez préciser laquelle en commentaire

Oui   
Non

A13. L'image synesthésique semble-t-elle être projetée à l'extérieur de vous, ou est-elle interne, dans votre pensée ? Exemple : Si vous percevez les chiffres en couleur, la couleur vient-elle se superposer au chiffre qui est à l'extérieur de vous, dans votre environnement, ou l'image se crée à l'intérieur de votre cerveau ?

Interne   
Projetée



A14. Les associations synesthésiques sont-elles pour vous systématiques ?

Exemple : à chaque fois que vous entendez une note de musique ou que vous voyez un graphème (lettre/chiffre), une couleur apparaît ?

Oui   
Non

A15. Les associations synesthésiques sont-elles automatiques (vous ne pouvez pas les contrôler?)

Oui   
Non

A16. Les associations synesthésiques sont-elles constantes dans le temps ? C'est-à-dire qu'elles se répètent toujours à l'identique ? Exemple : le A est toujours rouge, ce son vous fait toujours percevoir la même couleur... ?

Oui   
Non

A17. Etes-vous en mesure d'expliquer vos associations synesthésiques ? Exemple : pourquoi le B est bleu, pourquoi le ce son est associé à cette odeur-là, ce goût-là ou cette couleur-là.

Oui   
Non



**A18. Les associations synesthésiques sont-elles unidirectionnelles ou bidirectionnelles ? Exemple : unidirectionnel : le chiffre 3 évoque le rouge mais le rouge n'évoque pas le chiffre ; bidirectionnel : le chiffre 3 évoque le rouge et le rouge évoque le chiffre 3.**

Unidirectionnelles   
Bidirectionnelles

**A19. Les associations synesthésiques sont-elles bimodales ou multimodales ?**

**Exemple : bimodales : elles concernent seulement deux sens : les sons renvoient à des couleurs ; multimodales : elles concernent plusieurs sens : les sons renvoient à des couleurs et à des odeurs**

Bimodales   
Multimodales

**A20. Depuis quand, selon vous, faites-vous ces associations ?**

Depuis toujours   
Depuis l'enfance   
Depuis récemment   
Après un traumatisme particulier   
Autres



**A21. Est-ce que votre synesthésie a évolué au cours de votre vie ?  
Accentuation, diminution, changements...**

Oui   
Non

**A22. Avez-vous, selon vous :**

L'oreille absolue   
Une mémoire exceptionnelle   
La capacité à apprendre plusieurs langues étrangères très rapidement   
Capacités exceptionnelles à retenir les dates   
Capacités exceptionnelles en calcul mental   
Autre

Autre

**A23. Avez-vous un parent qui rapporte des expériences synesthésiques ?**

Oui   
Non





## Partie B: Partie 2 : Le langage

Dans cette deuxième partie, des questions sur votre développement du langage oral pour savoir si vous avez présenté un retard de langage dans l'enfance.

Le retard de langage se caractérise par un décalage chronologique des acquisitions langagières, c'est-à-dire que le développement du langage se fait plus tardivement et plus lentement mais en respectant les étapes normales du développement.

Le retard de langage peut se traduire par :

- une absence totale de langage
- une absence de mots à 18 mois
- une absence d'association de mots (2 mots juxtaposés : exemple : *papa parti*) à 24 mois
- utilisation d'un jargon (des mots qui ne veulent rien dire)
- un langage sans grammaire

N'hésitez pas à demander à vos parents, vos proches ou à consulter votre carnet de santé pour répondre à ces questions.

### B1. D'après vos proches, à quel âge avez-vous dit vos premiers mots ?

Entre 9 et 18 mois

Entre 18 mois et 2 ans

+ de 2 ans

Je ne sais pas

### B2. Selon vos proches, à quel âge avez-vous fait vos premières phrases (2 mots juxtaposés). Exemple : *papa parti*

Entre 18 et 24 mois

Entre 24 et 36 mois

Après 36 mois

Je ne sais pas



**B3. Le langage oral est-il apparu brusquement après 2 ans ? (il n'y avait pas de langage, puis il est apparu d'un coup complet et organisé)**

Oui   
Non   
Je ne sais pas

**B4. Dans vos souvenirs, avez-vous eu une prise en charge orthophonique dans l'enfance ?**

Oui   
Non   
Je ne sais pas

**B5. Quand vous étiez enfant, le niveau de langage oral était-il en décalage par rapport aux autres enfants ?**

Oui   
Non   
Je ne sais pas

**B6. Dans vos souvenirs, aviez-vous des difficultés à vous faire comprendre d'autrui par le langage oral ? (inintelligibilité, jargon, phrases mal construites....)**

Oui   
Non   
Je ne sais pas



**B7. Aviez-vous des difficultés pour comprendre le langage de l'autre (autres enfants, adultes) quand vous étiez enfant ?**

Oui   
Non   
Je ne sais pas

**B8. Aujourd'hui, ressentez-vous encore des difficultés dans l'expression du langage ?**

Oui   
Non

**B9. Y'a t'il eu des difficultés dans l'apprentissage de la lecture ou de l'écriture ?**

Oui   
Non   
Je ne sais pas



**B10. Merci de laisser votre adresse mail pour clôturer ce questionnaire**

**B11. N'hésitez pas à laisser vos commentaires ou remarques dans l'encadré ci-dessous**

**Merci de votre participation**

**Si vous souhaitez me rencontrer ou échanger avec moi sur le sujet, cela est possible, vous pouvez me contacter par mail à l'adresse suivante :** 

### Annexe 4 : Tableau 3 : Score de langage oral

Age des premiers mots	Age des premières phrases	Apparition brutale du langage	Prise en charge orthophonique
<u>Entre 9 et 18 mois/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Entre 18 mois et 2 ans : 1</u>  <u>Plus de 2 ans : 2</u>	<u>Entre 18 et 24 mois/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Entre 24 et 36 mois : 1</u>  <u>Après 36 mois : 2</u>	<u>Non/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Oui : 1</u>	<u>Non/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Oui : 1</u>  <i>Suppression des troubles d'articulation isolés et des troubles du langage écrit isolés</i>
Décalage du langage par rapport aux autres enfants	Difficulté à se faire comprendre des autres	Difficultés de compréhension des autres	Difficultés persistantes aujourd'hui
<u>Pas de décalage ou décalé car langage précoce/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Décalage car retard ou difficultés : 1</u>	<u>Non/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Oui : 1</u>	<u>Non/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Oui : 1</u>	<u>Non/Je ne sais pas : 0</u>  <u>Oui : 1</u>

### Annexe 5 : témoignages des participants à l'étude

○ **Diagnostic 1 : groupe « TSA sans synesthésie »**

ID 1 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Décalage du langage* : « Langage plus développé et précis que les enfants de mon âge. Par contre impossible de moduler, parler plus fort ou plus doucement à la demande ni d'exprimer des émotions. Je parlais et parle toujours assez doucement et n'arrive pas à « hausser » le ton. »

*Difficultés à se faire comprendre des autres* : « Je faisais et fait toujours des « crises de mutisme » et enfant, je pouvais bégayer mais uniquement en cas de fatigue cognitive ou stress. »

*Difficultés à comprendre les autres* : « Même encore maintenant, j'ai parfois l'impression de n'entendre que des sons sans aucun sens et ai besoin qu'on me montre/écrive/dessine pour que mon cerveau se remette en route. »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « En cas de fatigue ou de gros stress je peux être mutique, ne pas trouver les mots alors que je vois très bien les images de ce que je veux dire ou être câblée sur la mauvaise langue (espagnol alors que mon interlocuteur est français ou anglais ou anglais alors que je devrais parler italien) »

ID 2 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

ID 3 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 18 et deux ans »

*Age des premières phrases* : « Entre 24 et 36 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

ID 4 :

*Âge des premiers mots* : « Je ne sais pas »

*Age des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Décalage du langage* : « J'étais de tempérament mutique, je savais parler mais je ne parlais qui si on m'aidait, me sollicitait pour parler »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Oui, langage brut, nature, sans nuance, mon oral blesse beaucoup de gens »

ID 5 :

*Âge des premiers mots* : « Je ne sais pas »

*Age des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

ID 6 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Décalage du langage* : « Plus de lexique »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

ID 7 :

*Âge des premiers mots* : « Plus de deux ans »

*Age des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Je n'arrive pas à raconter les choses, à faire de longues phrases, j'oublie souvent les mots que je voulais dire ou je ne les ai pas dans l'ordre »

ID 8 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Pas de difficultés persistantes aujourd'hui car PEC intensive depuis l'âge de 3 ans »

○ **Diagnostic 2 : groupe « TSA-Synesthète »**

ID 9 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois : apparemment avant 18 mois »

*Décalage du langage* : « Oui, Je copiais les langages adultes, plus fournis et plus clairs »

*Difficultés de compréhension des autres* : « Oui, difficultés à comprendre les autres enfants »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Pas de difficulté du point de vue du langage mais difficultés pour exprimer les émotions »

*Type de synesthésie* : « Son-images, spatiale (nombres, jours de la semaine, mois de l'année, les dates, alphabets de façon linéaire) personnification (mois de l'année, jours de la semaine, lettres, mots, chiffres, nombres : les nombres pairs sont plutôt masculins et les nombres impairs féminins : les pairs sont un peu prétentieux et veulent de l'importance, alors que les impairs viennent adoucir le tout et sont plus polyvalents), son-toucher, odeur-goût, émotion-couleur »



*Image projetée* : « Fermer les yeux enlève les images ; cela bloque la facilité de calcul ou le repère dans le temps. À l'école je ne pouvais pas faire de calculs avec les méthodes demandées car j'avais la représentation comme « affichée » devant moi »

*Unidirectionnelles* : « Les musiques racontent une histoire en images mais voir un événement ne crée pas de la musique »

*Capacités exceptionnelles* : « Oreille absolue, mémoire, calcul mental, rétention des dates, capacité à apprendre beaucoup de langues »

ID 10 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* : « Synesthésie spatiale (nombres, jours de la semaine, mois de l'année, les dates en relief), odeur-goût »

*Capacités exceptionnelles* : « Mémoire exceptionnelle »

ID 11 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Décalage du langage* : « Utilisation de phrases et de mots complexes très tôt »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* : « Musique-images, son-toucher, son-odeur, odeur-goût, odeur-toucher »

*Explications de la synesthésie* : « Non, c'est juste comme ça »

*Capacités exceptionnelles* : « Mémoire exceptionnelle, oreille absolue, capacités à apprendre beaucoup de langues : capacité à écrire un texte personnel en français tout en chantant à haute voix une chanson en langue étrangère »

ID 12 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois : j'ai parlé assez tôt (environs 200 mots connus à 2 ans apparemment) »

*Âge des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (chiffre-couleur, année-couleur), musique/son-images (mélodies et ambiances musicales), synesthésie spatiale (nombres, jours de la semaine, mois de l'année, dates, minutes, heures, alphabet en cercle/linéaire : forme globale semblant évoluée suivant la progression) odeur-goût »

*Constance dans le temps de la synesthésie* : « Les synesthésies spatiales ont évolué avec les apprentissages, la suite des mois de l'année est passée de linéaire-horizontale à courbe avec l'été. Les jours de la semaine en ligne horizontale forment de plus en plus une boucle où dimanche et lundi semblent reliés tout en restant horizontaux et dont la forme globale semble évoluer suivant le jour. Avant de savoir lire, j'associais automatiquement presque tous les mots à une image y compris ceux dont je ne connaissais pas la signification, ce qui arrive moins maintenant. Les associations année-couleur me paraissent plus récentes que les autres »

*Capacités exceptionnelles* : « Rétention des dates, bonne mémoire visuelle et musicale »

ID 13 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Âge des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* « Musique-images, personnification (mois de l'année, jours de la semaine, mots, chiffres, genre), couleur-goût, émotion-couleur, émotion-son. Ce sont comme des miroirs qui se superposent ou des fines couches, un peu comme dans un mille-feuilles et cela peut engendrer parfois une « surcharge », soit sensorielle soit émotionnelle car cela fait beaucoup d'informations à traiter immédiatement »

*Évolution de la synesthésie* : « Je ne pense pas en avoir davantage mais j'en ai pris conscience depuis que je suis diagnostiquée »

*Capacités exceptionnelles* : « Oreille absolue et capacités exceptionnelles en calcul mental »

ID 14 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Âge des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non : je dois parfois prendre le temps de structurer ma pensée avant de la formuler en parole »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (chiffres : par exemple les nombres de 40 à 49 sont vert forêt. Les nombres de 30 à 39 sont violets Les nombres de 100 à 199 sont rouges. Le chiffre 3 est rose pâle. Synesthésie spatiale (nombres, jours de la semaine, mois de l'année, dates en cercle et linéaire), odeur-images, personnification : les mois de l'année en cercle (plutôt ovale). Les jours de la semaine, les nombres et les dates (plus d'un an) en forme linéaire. Les dates à l'intérieur d'une même année sont introduites dans le calendrier circulaire des 12 mois »

*Association systématique des modalités sensorielles* : « Lorsque quelqu'un me dit sa date d'anniversaire et l'année, je vais visualiser l'année sur l'échelle linéaire du temps et le mois à l'intérieur du cercle de cette même année. La date, elle, je la visualise à l'intérieur du mois comme sur une page d'un calendrier »

*Explication de la synesthésie* : « J'aimerais bien le savoir. J'essaie de comprendre »

*Unidirectionnelle* : « Le chiffre ou le nombre évoque une couleur et la couleur évoque une personnification. Le nombre 100 évoque le rouge. Le rouge évoque la prestance, la sévérité et l'importance. Le rouge n'évoque pas le nombre 100 »

*Capacités exceptionnelles* : « Mémoire exceptionnelle, capacité à retenir les dates, capacité à apprendre plusieurs langues très rapidement, mémoire visuelle »

ID 15 :

*Âge des premiers mots* : « Je ne sais pas »

*Âge des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Difficultés à se faire comprendre des autres* : « Oui, encore aujourd'hui »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Je bafouille pas mal, je perds mes mots, le fil de ce que je dis. Je dis des choses que je ne veux pas dire et j'oublie ce que je veux dire »

*Type de synesthésie* : « Musique-images. Je vois les couleurs des images en noir et blanc : c'est difficile à décrire, je pense que ma synesthésie est en « sommeil ». Les jours de la semaine ont chacun leur couleur propre, certains mots ont une couleur mais pas tous, de même que certaines émotions ou sensations. Enfant, je voyais la télé en noir et blanc en couleurs, et je n'avais pas vu de différence quand la télé a été changée pour une en couleurs »

*Explications de la synesthésie* : « Oui, pour certaines comme les jours de la semaine. Pour le reste je ne sais pas. »

ID 16 :

*Âge des premiers mots* : « Je ne sais pas »

*Âge des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (chiffres), synesthésie spatiale (nombres, jours de la semaine, mois de l'année, dates de façon linéaire), personnification (mois de l'année, jours de la semaine). En fait, il y a une représentation en calendrier pour des dates. En segments pour des délais. C'est comme sur une feuille de papier, en univers. »

*Évolution de la synesthésie* : « Accentuation »

○ **Diagnostic 0 : groupe « Synesthètes sans TSA »**

ID 17 :

*Âge des premiers mots* : « Ne sait pas »

*Age des premières phrases* : « Ne sait pas »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Oui, à l'écrit »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (chiffres et couleurs), musique-images (jours de la semaine-sons), personnification (lettres, chiffres, nombres, genre), mot ou thème associé à des lieux sans rapport : quand je pense à un chiffre, une lettre, je pense souvent une couleur et un genre parfois je les associe par couple, du genre b et d (b masculin, d féminin) ou le c et le s (c féminin s masculin). Mais principalement j'associe des images de lieux connus qui sont parfois légèrement différents de la réalité (un arbre en plus etc...) à des mots ou à des thèmes. C'est tellement normal que j'ai parfois du mal à les identifier mais pour exemple : le mot « saut » est associé à un magasin que j'ai fréquenté enfant et qui n'existe même plus aujourd'hui. Tout ce qui concerne la musique sur internet est associé à un carrefour de quatre rues que j'ai longtemps fréquentées. En fait, si je pense à la musique sur internet, je vois ce carrefour sans même y réfléchir c'est pourquoi il est pour moi parfois difficile d'identifier toutes ces images qui me viennent »

*Constance de la synesthésie dans le temps* : « Pour ce qui est des lettres et des chiffres, et de leurs couleurs, cela peut varier »

*Explications de la synesthésie* : « Pour le genre des lettres oui car je les sens masculines ou féminines. Pour le reste : couleurs ou mots associés à des lieux, je ne comprends pas »

*Évolution de la synesthésie* : « Je me suis laissé un peu plus le droit de la vivre depuis que je sais que la synesthésie existe. Avant je pensais juste être folle. Je me suis rendu compte que si je pense à tel endroit pour tel mot finalement ce n'est pas si dérangentant que ça puisque c'est uniquement dans ma tête. Ça ne se voit pas »

ID 18 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Âge des premières phrases* : « Ne sait pas »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (lettres, mots, chiffres, jours de la semaine, mois de l'année) : les couleurs de certains chiffres ou certaines lettres sont « dominantes » et supplantent les autres couleurs présentes dans un nombre ou un mot, donnant une couleur générale à ceux-ci (mais les différents composants sont identifiables si je m'attarde dessus). Je ne suis pas capable d'analyser d'avance quelle couleur aura la prédominance sur une, je le sais que si je m'arrête dessus et si j'analyse mentalement le nombre ou le mot. Ainsi, l'année 2005, par exemple, est orange, car le 5 est orange et prend le dessus sur le 2 qui est rouge et les zéros qui sont noirs. Les couleurs dominantes des chiffres ne sont pas forcément les mêmes pour les lettres. Je ne saurais pas dire exactement si je « vois » mentalement les lettres/mots, chiffres/nombres véritablement en couleur, juste je le « sais », je vois la couleur en même temps et c'est tout. Par contre, quand ils sont écrits sur du papier ou un écran, je les vois et les lis tous en noir. Je ne sais pas si c'est de la synesthésie, mais un autre phénomène se passe aussi, lorsque je lis, j'entends mentalement, et notamment si je connais la personne, j'entends les mots avec sa voix, comme si elle les lisait »

*Explication de la synesthésie* : « Ça s'impose à moi »

*Capacités exceptionnelles* : « Capacité à apprendre plusieurs langues étrangères très rapidement »

ID 19 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Âge des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Oui, articulation »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (lettres), musique-couleur (notes de musique et mélodies), son-toucher, odeur-toucher, émotion-couleur »

*Constantes de la synesthésie dans le temps* : « Variable. Les lettres pas forcément mais les sons ont toujours les mêmes teintes en fonctions de la hauteur de la note et/ou de la gamme »

*Évolution de la synesthésie* : « Oui (diminution dans l'ensemble) »

*Parents synesthètes* : « Non, ne connaissait pas la synesthésie avant le questionnaire »

ID 20 :

*Âge des premiers mots* : « Je ne sais pas »

*Âge des premières phrases* : « je ne sais pas »

*Décalage du langage oral par rapport aux autres* : « Précocité détectée en fin de moyenne section si je me rappelle bien. Tendance à utiliser un niveau de langage soutenu (car lectures précoces) »

*Difficultés à se faire comprendre des autres* : « Moins dans la jeunesse qu'aujourd'hui »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « La parole ne suit parfois pas les pensées, il arrive que mes phrases soient inintelligibles mais uniquement dans un cadre intime (famille, amis...) »

*Type de synesthésie* : « Graphème-couleur (chiffres et jours de la semaines, musique-couleur (sons de l'environnement), synesthésie spatiale (nombres, jours de la semaine, mois de l'année ; image linéaire, spatiale (nombres = spirale en 3D) et mois = diagonales de carré (moins précis)), odeur-gout. Nombres : spirale dans l'espace, associée à des

sensations colorées lors de son déroulement. La vue se situe généralement toujours au même angle en fonction du nombre (100 est horizontal, mais 1000 est vertical). Jours de la semaine : frise linéaire infinie mais avec une sensation de profondeur (mercredi est un jour moins profond que mardi et jeudi par exemple, le moins profond est samedi). Moins de couleurs, il s'agit plutôt de sensations de clarté/ombre. Mois : Posés sur la diagonale d'un carré (janvier février mars sont à droite l'un de l'autre, puis avril en dessous de février, mai directement en dessous, puis juin et juillet en diagonale, août puis septembre (plus sombre) à droite et octobre, novembre, décembre sont dans une sorte de courbe montante... »

*Capacités exceptionnelles* : « Mémoire exceptionnelle, excellentes capacités à l'abstraction »

ID 21 :

*Âge des premiers mots* : « Entre 9 et 18 mois »

*Age des premières phrases* : « Entre 18 et 24 mois »

*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Non »

*Type de synesthésie* : « musique-couleur (sons de l'environnement) »

*Évolution de la synesthésie* : « Oui, cela varie en fonction des périodes »

*Capacités exceptionnelles* : « Mémoire exceptionnelle, capacité à retenir les dates »

ID 22 :

*Âge des premiers mots* : « Je ne sais pas »

*Age des premières phrases* : « Je ne sais pas »

*Décalage du langage* : « Bien meilleur »

*Difficultés à se faire comprendre des autres* : « Plutôt au niveau du sens : problème de compréhension de ce que je veux dire (au niveau des ressentis) et inversement (problèmes à comprendre ce que l'autre attendait de moi) »



*Difficultés persistantes aujourd'hui* : « Oui »

*Type de synesthésie* : « Personnification (jours de la semaine, mots) son-toucher »

*Évolution de la synesthésie* : « Oui, diminution »

*Capacités exceptionnelles* : « Mémoire exceptionnelle »

## Comparaison du développement d'une pensée en images et d'une synesthésie en fonction de l'histoire développementale du langage oral chez des sujets adultes avec un trouble du spectre autistique de haut niveau

Présenté et soutenu par :  
Mathilde PETIT

### Résumé

**Objectif :** objectiver un lien potentiel entre le style cognitif visuel, la pensée en images, la synesthésie et le développement atypique du langage oral chez des individus avec un TSA de haut niveau.

**Population :** 22 sujets. 8 sujets avec un TSA non-synesthètes, 8 sujets avec un TSA et synesthètes, 6 sujets synesthètes sans TSA.

**Méthode :** questionnaire en ligne comportant 23 questions. 14 sur la synesthésie et 9 sur le développement du langage oral.

**Résultats :** résultats statistiques non-significatifs pour infirmer ou confirmer la recherche. Témoignages intéressants pour comprendre le mode de fonctionnement autistique et synesthésique.

**Conclusion :** cette étude permet de mieux appréhender les différents profils cognitifs des individus avec un TSA de haut niveau et de sensibiliser le milieu orthophonique au phénomène de la synesthésie.

**Mots clés :** TSA, synesthésie, langage oral, pensée en images, style cognitif visuel

### Comparison of the development of thought in pictures and synaesthesia between adult subjects with high-level autistic spectrum disorder who had a typical or atypical development of the oral language

### Summary

**Objective:** objectify a potential link between the visual cognitive style, the thought in pictures, the synaesthesia and the atypical oral language development in subjects with a high-level ASD.

**Population:** 22 subjects. 8 subjects with ASD non-synaesthetes, 8 subjects with ASD and synaesthetes, 6 synaesthetes subjects without ASD.

**Method:** online survey with 23 questions. 14 on synaesthesia and 9 on oral language development

**Result:** No significant enough statistical results to confirm or set aside the research. Interesting testimonials to understand autistic and synesthetic mode of functioning.

**Conclusion:** This study provides a better understanding of the different cognitive profiles of individuals with high-level ASD and to raise awareness of the phenomenon of synesthesia in the speech-language community.

**Key words :** Autistic spectrum disorder, synesthesia, oral language, thought in pictures, visual cognitive style

Mémoire dirigé par Lucie Bouvet, psychologue et chercheuse au CERPPS